

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVONKINT KÉTSZER MEGJELENŐ FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

MEGINDÍTOTTA 1869-BEN SZILY KÁLMÁN.

ILOSVAY LAJOS

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTETTE

GORKA SÁNDOR.

ÖTVENHARMADIK KÖTET.

755—778. FÜZET ÉS CXLI—CXLIV. PÓTFÜZET.

127 SZÖVEGKÉPPEL.



BUDAPEST,

KIR. MAGY. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

(Budapest, VIII., Eszterházy-utca 16. szám.)

1921.





# NÉVJEGYZÉK ÉS TÁRGYMUTATÓ.

## I. NÉVJEGYZÉK.

- Andriska V.** Ártalmas-e az eczetsavból készült eczet? 320.
- Augusztin B.** Ópium-gyűjtés 256.
- Aujeszky A.** A baktériumok élete lég-híjas térben 63.
- Bernátsky J.** A legveszedelmesebb mér-ges gomba 99\*. — Paizstetű és Botry-tis 192.
- Bittera M.** A széndioxid felhasználása a gazdasági növények termésének fokozására 92.
- Bogdánfy Ö.** A Lambert-féle siklóhajó 27\*. — Új nedvességmérő 30\*. — A légi közlekedés nagy útjai 50. — A világ legesősebb vidéke 51. — Az Egyesült-Államok és a kormányozható léghajó 60. — A repülőgépek fejlődése a háború után 82\*. — A tengeri fel-használása cukorkészítésre 98. — Egy csimpánz születése a newyorki állatkertben 112\*. — Az óceánjáró R. 34. jelű léghajó pusztulása 124. — A Zuyderzee kiszáritása 126. — Pá-rizsból Marokkóba vasúton 126. — Plet-féle vízi-ski 169\*. — Kísérletek szabadon lebegő helikopterával 190. — Árúszállítás Angliában repülőgépen 190. — A kételtű gépkocsi 243\*. — Levélhordó repülőgép tengeri hajók részére 245. — Vasérczek földkutatása mágneses úton 253. — 60000 m<sup>3</sup>-es tutaj 253. — A párizs-prágai légi út 254. — Egy sűrű népességű sziget 254. — A természet hangjai 284\*. — Újabb szélturbinák 287\*. — A shore-hami titokzatos tornyok 303\*. — Gyűjtőszin gépkocsik számára 305\*. — Az R. 38. jelű angol léghajó pusztulása 315. — A német kormányozható léghajók a háború alatt 316. — A gíroszkóp alkalmazása a hajók egyensúlyozására 316. — A világ hadi-hajói 316. — A Suez-csatorna alag-útja 317. — A világ kereskedelmi hajói 317. — Az árapály energiájának fel-használása 362\*. — A jövő repülőgépe 380. — 12000 m magasságban repülő-gépen 381. — Repülőgépen a déli sarkra 382. — A porszén alkalmazá-sának fejlődése 382. — Óriási vasúti kocsik 382. — A világ legnagyobb vízesése 382. — A második Simplon-alagút 382. — A világ legerősebb elektromosság-fejlesztő gépe 382.
- Buchta Gy.** A gyümölcsfák elfagyásáról 45. — A mángold termesztése és fel-használása 63. — Mikor virágzanak a díszcserjék? 252.
- Dalmady Z.** A szaglás fölhasználása a betegségek fölismerésére 40.
- Doctorics B.** Gözturbinahajtású sűrítő-s lokomotív 243.
- Dorner B.** Olcsó tinta készítése házilag 64. — Váson vízmentesítése házilag 64. — Gummicsövek használhatóságá-nak meghosszabbítása 64. — A fa-hamu felhasználása hamuzsírkészítésre 192.
- Éhik Gyuláné.** A szörmeipar és -keres-kedelem Amerikában 59.
- Ehmann T.** Magyar találmányú kötött helikoptéra 349\*.
- Fejérváry G. báró.** A hazai Kételtűek (Amphibia) fölnevelésének módja 318.
- Gáyer Gy.** Az Alföld növényföldrajzi jellege 155.
- Gombocz E.** Az egysejtűek élősködői 45. — Magvak ellenállása a nagy hideggel szemben 46. — A havasi nö-vények védekezése a hideg ellen 47. — A nitrogén asszimilációja 47. — A radioaktivitás hatása a növényekre 48. — A virágok színe 76. — A győ-kerek megzöldülése 111. — Csigák szerepe a növények megporzásában 111. — A geológiai korszakok éghaj-lata és az évgyűrűk 294.
- Gorka S.** Az éhhalál 32. — A madarak repülése 35\*. — Tubolyszegi Tuboly Lajos adománya 58. — Új kutató intézet Amerikában 126. — A kine-matográfia jubileuma 127. — Titkári jelentés 173. — A magyar vasúti köz-lekedés háromnegyedszázados jubi-leuma 254. — Néptáplálástügyi tud-oományos tanács Németországban 255.
- Grósz E.** Helmholtz emlékére 257\*.
- Hajós A.** A szélturbinák magyar őse a

- XVI. századból 239\*. — Néhány régi magyar mezőgazdasági javaslat 254.
- Heim P.** Az anya és a csecsemő biológiai kapcsolata a magzat megszületése után 262.
- Hérics-Tóth J.** A rum és előállítása hazai nyersanyagokból 353.
- Hutyra F.** A keleti marhavész 1\*.
- Ilosvay L.** Idővel használhatatlanná vált gipsz használhatóvá tétele 64. — Fehérnemű jelzésére alkalmas tinta készítése 64. — Közművelődésügyünk és természettudományos állapotaink 129.
- Jablonowski J.** A bor- és szőlőgyógyászat 269\*.
- Jordan K.** A valóságúság a tudományban és az életben 337.
- Juhász K.** Az arapály energiájának felhasználása 216\*.
- Kadocs Jy.** Férges csokoládé 101. — Pótlékok az akácfákban 158.
- Károlyi A.** Az aranyeső levele mint dohánypótlék 378.
- Karlovsky G.** A Kir. Magy. Természettudományi Társulat zárószámadása és vagyonmérlege az 1920. évről 119. — Közgyűlés 1921. május 25.-én. — Pénztárnoki jelentés 179.
- Károly R.** A német szövőipar a háború után 224.
- Keith A.** Az emberfajták eredete (angolból fordította Kieselbach Gy.) 328.
- Kieselbach Gy.** Az 1920. évi december 16.-i nagy kínai földrengés 166. — A történelemelőtti ember barlangi rajzai és festményei 228\*. — Az igazi gyöngyök fejlődése 241. — Törpe gépkocsik 292\*. — Az emberfajták eredete (Keith A. cikkének fordítása) 328.
- Kövesligethy R.** A csillagos ég jelenségei 52, 170, 246, 307, 371.
- Krompecher Ö.** Madaraink éneke 65.
- Kun V.** Különös hóképződés 117.
- Lakner A.** A hadi czélokra használt robbanóanyagok összetétele 360. — A petróleum optikailag aktív részeinek eredete 366.
- Lassovszky K.** A Saturnus-gyűrű eltűnése 15\*. — A Winnecke-üstökössel való összeütközés lehetősége 107\*. — A Saturnus új gyűrűje 113.
- Lenhossék M.** A rhodésiai koponya 358\*.
- Lutz F.** A „Hungária”-forrásvíz összetétele 383.
- Mende J.** Új hőelektromos jelenség 37\*. — Léghajó irányítása elektromos hullámokkal 61. — Drótnélküli telegráf hősugarakkal 61. — Újabb tapasztalatok a drótnélküli telefon terén 61. — Drótnélküli telegráfia a Csendes-óceánon át 62. — Olcsó ernyő Röntgenképek főlvetelére 62. — Mikroszkópia ibolyántúli fényvel 62. — Nagy fényességű ijlámpák 113. — A földtelegráf 124. — A fotoforézisről 125. — Látáhatatlan tárgyak fölfedezése hősugárzás segítségével 125. — A megfakulás 125. — Robbanó izzólámpák 125. — Nemzetközi időjárásjelentések 126. — A Braun-féle keretantenna 164\*. — Felújítható száraz elem 190\*. — Fák mint antennák 190. — A drótnélküli telegráfia haladása a háború alatt 204\*. — Drótnélküli telegráfia Németország és Anglia között 254. — Elemek fölbontása radioaktív sugárzással 300. — Új eljárás képek telegrafálására 306\*. — Az optofon 306\*. — Az elektroncsöves drótnélküli telegráfrendszer fejlődése 314. — Új drótnélküli telegráf-érintkezés Németország és Amerika között 314. — Az angol birodalom drótnélküli telegráfhálózata 315. — A világ rádiótermelése 380. — Aszbeszttel szigetelt vezeték 380.
- Németh Á.** Czukrozott gyümölcs készítése 191.
- Olasz P.** Éter és őseiter 299. — Az ütközéskor keletkező elektromosság 314. — Az ózon hatása az ibolyántúli fényre 314.
- Pekár D.** Színes mozgóképek 18\*.
- Petróczy J.** Mit áldoz a külföld az aviatikára? 317.
- Pongrácz S.** Megemlékezés Haeckel Ernő-ről 321.
- Proszjt J.** A kémiai elemek száma 43. — Egy új izotop elem 364.
- Rapaics R.** Újabb adat a legrégibb herbáriumok ismeretéhez 109. — A kannibálok szent növénye 167\*. — A földművelés legrégibb emlékei Európában 234\*. — A kölni víz eredete 296. — Az aranyeső leveleinek felhasználása dohánypótlásra 302. — A rézgálicz gombaölő hatásának magyarázata 302. — Felhasználható-e az aranyeső levele dohánypótlásra? 379.
- Ráth A.** Könyvtárnoki jelentés 181.
- Réthly A.** Magyarország időjárása 54, 114, 185, 246, 310, 374. — A felsőbb légkör kutatása Magyarországon 256.
- Rhorer L.** A Röntgen-sugarakra és a kristályok szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok 139\*. — Az atómkok szerkezete 193\*.
- Róna Zs.** Visszaemlékezés az elmúlt tételre 103. — A fal hatása a hőmérő adatára 127.
- Salamon H.** Az aranykoronák megfeketése 256.
- Schenk J.** Zeyk Miklós. Egy elfelejtett magyar természetvizsgáló emléke 10.



**Schilberszky K.** A fekete gabonarozsda és a borbolya-cserje 238.

**'Sigmond E.** Milyen eljárással vonható ki tökéletesen a sonkolyból a méh-viasz? 128.

**Somogyi Zs.** A fény élettani és gyógyító hatása 160.

**Steiner L.** Különös hóképződés 187.

**Száhlender L.** A gáztámadások titkaiból 22.

**Szilády Z.** A gyakorlati állattan jelentősége és szakcsoportjai 367.

**Szolnoki J.** Az évszak-típusok 39.

**Szűts A.** A kitömött madarak megóvása 383.

**Varga Lajos** A méhmagmolás haszna 368.

**Varga László** Endogén burgonyagumó 319.

**Weszelzsky Gy.** A rádium és kimutatásának módja 382.

**Windisch R.** Folyékony virágrágya 48. — Czukorrépából készült szörp 48. — A zöldségfélék megfőzésének leggazdaságosabb módja 49. — A rovarpor és hamisítása 109. — A csillagfürt mint

emberi táplálék 189. — Vas-szulfid képződése a tojásban főzés közben 190. — A légköri nitrogén felhasználása 300. — Az alma illatos alkotórészei 369. — Az aranyeső levele mint dohánypótlék 379.

**Wodetzky J.** Az új üstökös 44. — Erdekes új kis bolygó 44. — Az álló csillagok tömege és a Nap mozgásának célpontja 113. — Új üstökös 187. — El nem tolódo kalciumvonal a csillagok színekében 188. — A Pons-Winnecke-üstökös 189. — A Merkurerihélium mozgása és a relativitástan 281. — A Jupiter kilenczedik holdja 298\*. A relativitás-elmélet és a Fraunhofer-féle vonalak eltolódása 365. — Az Andromeda-köd forgása 365.

**Zimmermann Á.** A házi állatokról az emberre vonható következtetések 44. — Elelmiszerhamisításokról 49. — Miért romlik nehezebben és lassabban a vadhús, mint a vágóállatok húsa? 128. — A tej konzerválása szódával 252. — Házi állatok anatómiája 320.

## II. TÁRGYMUTATÓ.

**Akácza.** Paizstetvek az akáczfákon 158.

**Alagút.** A Suez-csatorna alagútja 317. — A második Simplon-alagút 382.

**Álföld.** Növényföldrajzi jelleme 155.

**Állattan.** A gyakorlati á. jelentősége és szakcsoportjai 367.

**Állócsillagok** tömege és a Nap mozgásának célpontja 113.

**Alma** illatos alkotórészei 369.

**Andromeda-köd** forgása 365.

**Antenna.** Braun-féle keretantenna 164\*. — Fák mint antennák 190.

**Aranyeső** leveleinek felhasználása dohánypótlásra 302, 378, 379.

**Árapály** energiájának kihasználása 216\*, 362\*.

**Atóm.** Az a.-ok szerkezete 193\*.

**Aviatika** 1. Léghajózás.

**Baktériumok** élete léghijas térben 63.

**Barlangi rajzok.** A történelemelőtti ember barlangi rajzai és festményei 228\*.

**Betegség.** A szaglás felhasználása betegségek fölismerésére 40.

**Biológia.** Az anya és a csecsemő biológiai kapcsolata a magzat megszületése után 262.

**Bolygó.** Érdekes új kis b. 44.

**Borbolya.** A fekete gabonarozsda és a b.-cserje 238.

**Bormuszlicza** 269\*.

**Botrytis** és paizstetű 192.

**Burgonya.** Endogén b.-gumó 319.

**Czukor.** Czukorrépából készült szörp 48. — Tengeri felhasználása cz.-készítésre 98.

**Czukrozott gyümölcs** készítése 191.

**Csecsemő.** Az anya és a csecsemő biológiai kapcsolata a magzat megszületése után 262.

**Csiga.** Szerepe a növények megporzásában 111.

**Csillagfürt**, mint emberi táplálék 189.

**Csillagos ég** jelenségei 52, 170, 246, 307, 371. — El nem tolódo kalciumvonal a csillagok színekében 188.

**Csímpanz** születése a newyorki állatkertben 112.

**Csokoládé**, férges 101.

**Dohánypótlék.** Az aranyeső leveleinek felhasználása d.-ul 302, 378, 379.

**Drótnélküli telefon** 61.

**Drótnélküli telegráf.** Hősugarakkal 61. — D. telegrafia a Csendes-óceánon át. 62. — A Braun-féle keretantenna 164\*.

Haladása a háború alatt 204. — D. Németország és Anglia között 254. — Elektroncsöves d.-rendszer fejlődése 314. — Új d.-érintkezés Németország és Amerika között 314. — Az angol birodalom d.-hálózata 315.

**Eczet.** Eczetsavból készült e. ártalmassága 320.

**Eczetmuszlicza** 269\*.

**Elektromosság.** Új hőelektromos jelenség

- 37\*. — Nagy fényességű ivlámpák 113. — Robbanó izzólámpák 125. — Ütközéskor keletkező e. 314. — Aszbesztel szigetelt vezeték 380. — A világ legerősebb elektromosság-fejlesztőgépe 382.
- Élelmiszer.** A zöldségfélék megfőzésének leggazdaságosabb módja 49. — Élelmiszerhamisításokról 49. — Miért romlik nehezebben és lassabban a vad-hús, mint a vágóállatok húsa? 128. — A csillagfűrt mint emberi táplálék 189. — Vasszulfid képződése a tojásban főzés közben 190. — Czukrozott gyümölcs készítése 191. — Tej konzerválása szódával 252. — Néptáplálásiügyi tud. tanács Németországban 255.
- Elem.** A chemiai elemek száma 43. — E-ek fölbontása radioaktív sugárzással 300. — Egy új izotop e. 364.
- Ember.** Az emberfajták eredete 328. — A rhodesiai koponya 358\*.
- Eső.** A világ legesősebb vidéke 51.
- Éhhalál** 32.
- Élősködés.** Egysejtűek élősködői 44.
- Éter és öséter** 299.
- Évgyűrűk.** A geológiai korszakok éghajlata és az évgyűrűk 294.
- Évszak-típusok** 39.
- Fagyás.** Gyümölcsfák elfagyása 45.
- Fény** élettani és gyógyító hatása 160. — Ozon hatása az ibolyántúli f.-re 314.
- Fog.** Aranykoronák megfeketedése a szájban 256.
- Fotoforézis** 125.
- Földmívelés** legrégebb emlékei Európában 234\*.
- Földrengés.** Az 1920. decz. 16.-i nagy kínai f. 166.
- Fraunhofer-vonalak.** A relativitás-elmélet és a F. eltolódása 365.
- Gabonarosza.** A fekete g. és a borbolya 238.
- Gáztámadások titkai** 22.
- Gépkocsi,** kételtű 243\*. — Törpe gépkocsik 292\*. — Gyűjtőszin gépkocsik számára 305\*.
- Gipsz.** Idővel használhatatlanná vált g. használhatóvá tétele 64.
- Gíroszkóp** alkalmazása hajók egyensúlyozására 316.
- Gomba.** A legveszedelmesebb mérges g. 99\*.
- Gummi.** Gummicsovék használhatóságának meghosszabbítása 64.
- Gyöngy.** Igazi gy.-ök fejlődése 241.
- Gyűjtőszin** gépkocsik számára 305\*.
- Háború.** Gáztámadások titkaiból 22. — Hadi célú robb.-anyagok összetét. 360.
- Haeckel Ernő** emlékezete 321.
- Hajó.** Lambert-féle siklóhajó 27\*. — Gíroszkóp alkalmazása hajók egyensúlyozására 316. — A világ hadihajói 316. — A világ kereskedelmi hajói 317.
- Halál.** Éhhalál 32.
- Hamu.** A fahamu felhasználása hamuszírkészítésre 192.
- Hamuszir.** Készítése fahamuból 192.
- Hang.** A természet hangjai 284\*.
- Házi állatok.** A h.-ról az emberre vonatkozó következtetések 44. — H. anatómiája 320.
- Helikoptéra** lásd *Léghajózás*.
- Helmholtz** emlékére 257\*.
- Herbárium.** Újabb adat a legrégebb h.-ok ismeretéhez 109.
- Híd.** Legnagyobb vasbeton-ívhíd 126.
- Hő.** Különös hőképződés 117, 187.
- Hősugárzás.** Láthatatlan tárgyak fölfedezése h. segítségével 125.
- Hungária-forrásvíz** összetétele 383.
- Időjárás.** Magyarország i.-a 54, 114, 185, 246, 310, 374. — Visszaemlékezés az elmúlt félre 103. — Nemzetközi időjárás-jelentések 126.
- Izotop elem,** új 364.
- Ivlámpa,** nagy fényességű 113.
- Jupiter** kilenczedik holdja 298.
- Képtelegrafálás.** Új eljárás k.-ra 306\*.
- Keretantenna,** Braun-féle 164\*.
- Kertészet.** Mángold termesztése 63. — Mikor virágszanak a díszcserejek? 252.
- Kételtűek.** A hazai k. (Amphibia) fölnevelésének módja 318.
- Kinematográfia.** Színes mozgóképek 18\*. — A k. jubileuma 127.
- Kölni víz** eredete 296.
- Kristály.** A Röntgen-sugarak és a k.-ok szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok 139\*.
- Kutató-intézet.** Új k. Amerikában 126.
- Lambert-féle siklóhajó.** 27.
- Lámpa.** Nagy fényű ivlámpa 113. — Robbanó izzólámpa 125.
- Léghajózás.** A légi közlekedés nagy útjai 49. — Az Egyesült-Államok és a kormányozható léghajó 60. — Léghajó irányítása elektromos hullámokkal 61. — A repülőgépek fejlődése a háború után 82\*. — Az óceánjáró R. 34. jelű léghajó pusztulása 124. — Kísérletek szabadon lebegő helikopterával 190. — Áruszállítás Angliában repülőgépen 190. — Levélhordó repülőgép tengeri hajók részére 245\*. — A párizs-prágai légi út 254. — Az R. 38. jelű angol léghajó pusztulása 315. — A német kormányozható léghajók a háború alatt 316. — Mit áldoz a külföld az aviatikára 317. — Magyar találmányú kötött helikoptéra 349\*. — A jövő repülőgépe 380. — 12000 m magasságban repülőgépen 381. — Repülőgépen a déli sarkra 282.



- Lokomotiv.** Gőzturbinahajtású sűrítő 1. 243.
- Madár.** Madarak repülése 35\*. — Madaraink éneke 65. — Akitőmött madarak megóvása 383.
- Mángold** termesztése és felhasználása 63.
- Marhavész,** keleti 1\*.
- Megfakulás** 125.
- Merkur-perihélium.** A M. mozgása és a relativitástan 281.
- Meteorológia.** Az évszak-típusok 39. — A világ legesősebb vidéke 51. — A fal hatása a hőmérő adatára 127. — A felsőbb légkör kutatása Magyarországon 256.
- Mezőgazdaság.** Néhány régi magyar m.-i javaslat 254.
- Mikroszkópia** ibolyántúli fényvel 62.
- Mimikry.** A méhmajmolás haszna 368.
- Mozgóképek,** színesek 18\*.
- Muszlicza.** A bor- vagy ecsetm. 269\*.
- Nap** mozgásának célpontja és az állócsillagok tömege 113.
- Nedvességmérő,** új 30\*.
- Nekrológ.** Zeyk Miklósé 10. — Helmoltz 257\*. — Haeckel Ernőé 321.
- Népesség.** Egy sűrű n.-ű sziget 254.
- Nitrogén.** Légköri n. felhasználása 300.
- Növény.** A gyümölcsfák elfagyása 45. — Magvak ellenállása a nagy hideggel szemben 46. — A havasi növények védekezése a hideg ellen 47. — A nitrogén asszimilációja 47. — A radioaktivitás hatása a növényekre 48. — Folyékony virágtrágya 48. — A virágok színe 76. — A széndioxid felhasználása a gazdasági növények termésének fokozására 92. — A gyökerek megzöldülése 111. — Csigák szerepe a növények megporzásában 111. — A kannibálok szent növénye 167\*.
- Ópium.** Ö.-gyűjtés 256.
- Optofon** 306\*.
- Ozón** hatása az ibolyántúli fényre 314.
- Paizstetű.** Paizstetvek az akáczfákon 158. — P. és Botrytis 192.
- Petróoleum** optikailag aktív részeinek eredete 366.
- Radioaktivitás** hatása a növényekre 48.
- Rádium.** A világ r.-termelése 380. — A r. és kimutatásának módja 382.
- Relativitástan** és a Merkur-perihélium mozgása 281. — A relativitás-elvétel és a Fraunhofer-féle vonalak eltolódása 365.
- Repülés.** Madarak r.-e 35\*.
- Repülőgép** lásd **Léghajózás**
- Rézgálicz** gombaölő hatásának magyarázata 302.
- Robbanó anyagok.** Hadi célú r. összetétele 360.
- Rovarpor** és hamisítása 109.
- Röntgen-képek.** Olcsó ernyő R. fölvételére 62.
- Röntgen-sugarak.** A R.-ra és a kristályok szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok 139\*.
- Rum** és előállítás hazai nyersanyagokból 353.
- Saturnus.** Gyűrűjének eltűnése 15\*. — A Saturnus új gyűrűje 113.
- Shorehami tornyok** 303\*.
- Siklóhajó,** Lambert-féle 27\*.
- Szaglás** földhasználatára betegségek fölismérésére 40.
- Száraz elem,** felújítható 190\*.
- Szélturbina.** A sz.-k magyar őse a XVI. századból 239\*.
- Szén.** A porszén alkalmazásának fejlődése 382.
- Színkép.** El nem tolódó kalciumvonal a csillagok sz.-ében 188.
- Szőrme.** Szőrmeipar és -kereskedelem Amerikában 59.
- Szővőipar.** A német sz. a háború után 224.
- Szuez-csatorna** alagútja 317.
- Tej** konzerválása szódával 252.
- Telegráf.** Földtelegráf 124. — Új eljárások képek telegrafálására 306\*.
- Tengeri.** Felhasználása cukorkészítésre 98.
- Természettudományi Társulat.** Tuboly Lajos adománya 58. — Zárószámadás és vagyonmérleg az 1920. évről 119. — Elnöki megnyitó beszéd (Közművelődésügyünk és természettudományos állapotaink) 129. — Közgyűlés 1921. május 25.-én 172. — Titkári jelentés 173. — Pénztárnoki jelentés 179. — Könyvtárnoki jelentés 181.
- Tinta.** Fehérnemű jelzésére 64. — Olcsó t. készítése házilag 64.
- Turbina.** Újabb szélturbinák 287\*.
- Tutaj.** 60000 m<sup>3</sup>-es tutaj 253.
- Üstökös.** Új ü. 44. — A Winnecke-ü.-sel való összeütközés lehetősége 1071\*. — Új üstökös 187. — A Pons-Winnecke-üstökös 189.
- Valószínűség** a tudományban és az életben 337.
- Vas.** Vasérczek felkutatása mágneses úton 253.
- Vasbeton.** Legnagyobb v.-ívhíd 126.
- Vasút.** Párizsból Marokkóba vasúton 126. — Gőzturbinahajtású sűrítő lokomotiv 243. — A magyar v.-i közlekedés háromnegyedszázados jubileuma 254. — Óriási vasúti kocsik 382.
- Viasz.** Tökéletes kivonásának módja a sonkolyból 128.
- Virág.** A virágok színe 76.
- Virágtrágya,** folyékony, 48.

Virágzás. A diszcserjék virágzásának ideje 252.

Víz. A Hungária-forrásvíz összetétele 383.

Vizesés. A világ legnagyobb v.-e 382.

Vizi-ski, Plet-féle 169\*.

Vizmentesítés. Vászón v.-e házilag 64.

Winnecke-üstökös. A W.-sel való összeüt-  
kezés lehetősége 107. — A Pons-Win-  
necke-üstökös 189.

Zeyk Miklós emléke 10.

Zuyderzee kiszáritása 126.

**Jelek.** \*: Illusztráció. — *Kövén nyomott lapszám:* Nagyobb czikk.



# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
tínyi tartalommal; idén-  
ként szövegközi rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdíj fejében  
kaplák. Nem tagok részé-  
re a Pótlézatokkal  
együtt előfizetési ára 60  
korona.

I. Sz.: 40  
795.8  
szám

LIII. KÖTET.

1921. JANUÁRIUS 1. — FEBRUÁRIUS 15.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
755-758. FÜZET.

## A keleti marhavész.

A világháború Európaszerte erősen megapasztotta a háziállatok létszámát. A milliós hadseregek élelmezése a megszokott arányokon messze túlmenően megnövelte a húsfogyasztást és rövidesen kimerítvén a fölös készleteket, a tenyésztésre szánt állományokat is igénybe vette. A támadt hiányokat a termelés annál kevésbbé tudta pótolni, mert a sok munkaerő elvonása, majd a forradalmi mozgalmak nyomán a munkakészség alábbhagyása következtében a mezőgazdasági üzem általában szűkebb keretek közé szorult, Magyarországon pedig mindennek tetejébe még a román zsákmányolás az ideiglenesen megszállott területekről kiméletlenül elhajtotta a részben elpusztította a tenyészállatok javarészét.

A békés állapot beálltával mindenfelé serényen megindult a helyreállítás munkája. Az élőállatok és a hús magas ára az állatállományok szaporítására ösztönözte a gazdákat és a legutóbbi jó takarmánytermés hatásosan támogatja őket ebben a törekvésükben. A viszonyok ebben az irányban örvendetesen javultak és minden remény megvan arra, hogy az állatállományok rövid időn belül elérik, sőt meg is haladják a békebeli létszámot, föltéve, hogy különös események nem zavarják meg a fejlődést. Egy idő óta azonban országunkat veszedelmes járvány fenyegeti, mely mindenütt ott, a hol felüti a fejét, óriási pusztításokat okoz a szarvasmarhák s némelykor más kérődző állatok között is.

A méltán rettegett betegség a *keleti marhavész*, tudományos nevén *pestis bovina*. Miként az öldöklő jellegében hozzá hasonló *indiai pestisnek* vagy *fekete halálnak*, szintén Ázsia az eredeti hazája, a honnan különösen a nagy népvándorlások óta és a középkori hosszadalmas háborúk folyamán időről-időre nyugot felé terjeszkedve, végig vonult az európai kontinensen.

A kelet felől előnyomuló és az otthonukból menekülő, új hazát kereső népek magukkal vitték állataikat, később pedig a harcban álló seregek élelmezésére Oroszországból nagy tömegekben hajtottak állatokat nyugot felé, melyek között mindig akadt több-kevesebb beteg s ezek útjukban elterjesztették a ragályanyagot, mely befertőzte a bennszületett állatokat. Ezek között azután a betegség, minden okszerű védekezés híján, gyorsan terjedt és óriási pusztításokat okozott, melyeknek csak az állományoknak rendkívül erős megfogyása vetett véget. Az akkori idők krónikásai megrendítő képeket festenek a járványról és következményeiről. GREGORIUS DE TOURS írja pl., hogy 583-ban Franciaországban a marhaállomány annyira kipusztult, hogy ritkaság volt igavonó állatot vagy fiatal fejős tehenet látni, az *appenzelli krónika* szerint pedig 1233-ban a keresztes háborúk nyomán a marhák majdnem mind odavesztek és „az emberek nem gondoltak többé a háboruskodásra”. A mongolok betörését heves járvány kísérte, mely egész Európán

keresztül végig vonult és Angliát is ellepte; az állatok csapatostul pusztultak el és ennek következtében éhség és különféle járványok támadtak az emberek között.

Heves járványok uralkodtak a 18. század folyamán és a 19. század első felében is, majdnem mindig háborus mozgalmakkal kapcsolatban. A 18. század elején a marhavész egész Európában oly hevességgel pusztított, hogy 1711—1714-ig másfél millió állat esett áldozatul és Hollandia majdnem egész marhaállományát elvesztette. 1740—1750-ig a veszteséget három millió darabra becsülik és egymagában Dániában hét év alatt több mint két millió marha hullott el. Megközelítő számítás szerint e század folyamán Németországban 30 millió, egész Európában 200 millió marha pusztult el marhavészben.

A 18. század végén egyes államok, fölismerve a betegségnek ragadós voltát, már erélyes óvó és elfojtó intézkedésekkel kezdtek ellene védekezni, de azért azután is a napoleoni hadjáratok, az 1830/31. évi lengyel fölkelés, az ötvenes években a szabadságharcok és az 1870/71. évi francia-német háború egy-egy heves járvány kitörésére szolgáltatott alkalmat, mindig kelet felől történt behurczolások következtében. 1865-ben a betegséget a London melletti islingtoni vásártérre hurczolták be, a honnan rövid idő alatt az egész országban elterjedt és másfél év alatt 500 000 marha elpusztulását okozta, majd Hollandiába vitetvén át, egy év alatt 156 594 darab esett áldozatul.

Magyarország útba esvén a népvándorlásoknak és a hadak átvonulásának, de Oroszországhoz és a Balkánhoz való közelsége, valamint a miatt is, mert sűrű háborúskodásai közben maga is reászorult orosz vágómarhákra, évszázadokon keresztül súlyos veszteségeket szenvedett a minduntalan megismétlődő járványoktól. Minthogy viszont az ország sok állatot szállított nyugot és délnyugot felé, különösen Németországba és Olaszországba (1541-ben pl. csupán Bécsen keresztül 80 000 szarvasmarhát vittek ki) és az állatok sokszor marhavésztől fertőzötten kerültek oda ki, okot szolgáltatva a járvány kitörésére, a nyugoti államokban az oroszok kívül a magyar nagy-szarvú szürke marhának is egészen az újabb időkig általában rossz híre volt, a mennyiben föltételezték róla, hogy állandóan fertőzve van marhavészszel és ennél fogva veszélyezteteti Közép- és Nyugat-Európa állatállományait.

A folytonos súlyos veszteségek végre az államokat erélyes védekezésre késztették a veszedelmes járvány ellen. Németország és Anglia példájára egymásután külön törvényeket alkottak ez iránt (Magyarországon az 1874: XX. t.-cz. intézkedett ilyen értelemben). A céltudatos és erélyes védekezés eredményeképpen a járvány gyorsan visszahúzódott kelet felé, a mult század utolsó két évtizede óta már csak Oroszország és Törökország maradt fertőzve, a jelen évszázad elején pedig Oroszország is majdnem egészen mentes lett a keleti marhavésztől.

A míg Európa ily módon megszabadult, akkor úgy látszott, hogy egyszersmindenkorra, a mezőgazdaságot súlyosan károsító állati járványtól, addig ez új kedvező talajra talált Afrikában, az újabbkori gyarmatosítás folyamán ott nagyon felszaporított értékes marhaállományokban. A betegséget 1889-ben a Vörös-tenger felől hurczolták be Egyiptomba, a honnan déli irányba terjeszkedve, sorra pusztította az útba eső állatokat. 1897-ben eljutott Transvaalba és egy év alatt 980 000 darab, ugyanabban és a reákövetkező évben pedig a Fokföldön 1 300 000 szarvasmarha elhullását okozta. 1903-ban újból behurczolták Egyiptomba s itt a három millió darabot



kitevő marha- és bivalyállományból három év alatt félmillió állatot pusztított el. Időközben erélyes védekezéssel sikerült a megbetegedések számát erősen gyéríteni, de még 1913-ban is Német-Keletafrikában az állománynak fele pusztult el benne.

\*

Európa, miként említettük, Törökország és Oroszország legszélső dél-keleti részének kivételével, a múlt század vége óta mentes volt a marhavészről s joggal föltehetjük, hogy nem is fog többé itt mutatkozni, a legújabb idők eseményei azonban, mint oly sok más tekintetben, ebben az irányban is megrendítették a nyugalmasabb jövőbe vetett reményt. Már a világháború kitörése előtt óvatosságra figyelmeztetett az, hogy a járványt a balkán-háborúk idején behurczolták Törökországból Bulgáriába és a midőn kevésbé utóbb megindult a nagy világrengés, egészen komolyan kellett számolni azzal a lehetőséggel, hogy az orosz hadseregek élelmezésére részben a fertőzött Ázsiából, így Mandzsuriából, Mongolországból és Turkesztánból is nyugot felé szállított szarvasmarhacsapatok magukkal hozzák a keleti marhavészt és hogy ez azután a harczvonal ide-oda hullámozása közben az Oroszországgal szomszédos országokat is ellepi. A háborús évek látszólag ráczáfoltak az aggodalmaskodókra, mert a háború befejeződött a nélkül, hogy a keleti marhavész Közép-Európába behurczolták volna, az elmúlt év nyarán azonban egészen váratlanul megjelent Belgiumban, ősszel pedig, s itt már a várakozásnak megfelelően, Lengyelország keleti részében.

Belgiumba zebu-ökrök hozták be, melyeket Indiából Braziliába szállítás közben az antwerpeni kikötőben kiraktak és ideiglenesen a kikötő istállóiban Észak-Amerikából odaérkezett vágómarhák mellé helyeztek el. Pár nap múlva ez utóbbiak közül néhány megbetegedett, betegségüket azonban nem ismerték föl, a hatóság szétküldte őket különböző vágóhidakra, így a genfi vágóhídra is, melynek istállóiban ugyanakkor Németországból odahozott tehének állottak, melyek a vágóállatoktól megkapták a betegséget. A midőn azután ezeket a teheneket a gazdák között szétszórták, alig két héten belül mintegy negyven helyen jelentkeztek tömeges megbetegedések és csak ekkor ismerték föl a baj valódi természetét. Erre természetesen a legnagyobb erélyességgel hozzáfogtak a járvány irtásához, nagy elterjedése miatt azonban ez már igen nagy áldozatokat igényelt (szeptember hó közepéig 85 községben 238 állat elhullott, közel 2000 darabot pedig le kellett ölni).

A belgiumi marhavész nem keltett nálunk különösebb aggodalmat, mert bizni kellett abban, hogy egyrészt az ottani hatóságok a legnagyobb erélyességgel irtani fogják a járványt, másrészt a Belgiummal szomszédos államok (Francziaország, Hollandia és Németország) szigorú óvőrendszabályokkal útját állják továbbterjeszkedésének. És a legújabb híradások csakugyan arról szólnak, hogy a járványt máris sikerült elfojtani és ha ez talán nem is valósult meg teljes mértékben, bizonyosra lehet venni, hogy azt helyhez kötötték és egészen szűk határok közé szorították, úgy hogy a veszély erről az oldalról elháríthatnak tekinthető.

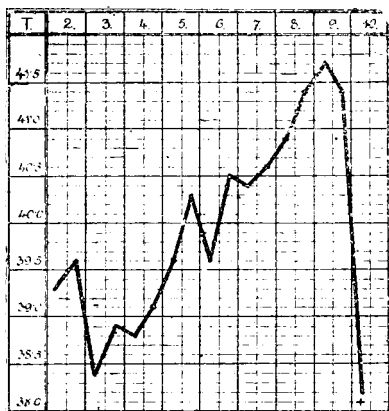
Sokkalta nagyobb veszedelmet jelent országunkra nézve a keleti marhavésznek megjelenése Lengyelországban, a hová az elmúlt őszi lengyel-orosz háborús mozgalmak révén jutott el. Oroszországban a járvány nyilvánvalóan erősen elterjedt azóta, hogy a bolsevista uralom bekövetkeztével meglazult a közigazgatás gépezete és ezzel összeomlottak azok a gátak, melyek addig

az emberi és állati járványok erősebb terjedésének útját állták. Ennek tudható be, hogy a midőn a vörös hadsereg visszavonult, a kiürített területeket mindenütt a marhavészszel fertőzötten hagyta vissza. Eltávózása után rövid idő alatt Vilnától egészen Brodyig mindenütt megállapították a betegséget, a hol az orosz csapatok állataikkal megfordultak; november 25.-én már 40 kormányzóságban 17 járás, 57 község és 1341 udvar volt fertőzve, melyekben 3165 állat betegedett meg s ezek közül 1284 elhullott, 1392 pedig hatósági rendeletre leöltetett. Azóta a járvány továbbterjedt a Visztula és a San folyó felé, a legújabb híradások szerint pedig már Lemberg és Przemysl környéke is fertőzve van.

Minthogy Lengyelország most is hadban áll még Oroszországgal s ennél fogva közigazgatási szolgálata nem működik szabatosan, emellett nagyon kevés is az állatorvosa, kevés a remény, hogy a járványt egyhamar feltartóztatja és kelet felé visszaszorítja, és ha ehhez még számbavesszük azt, hogy a tavasz beálltával megélénkül az állatforgalom s hogy a járvány talán már Besszarábiába is betört, akkor egész nagyságában áll előttünk a veszedelem, mely országunk értékes marhaállományát észak és kelet felől fenyegeti.

\*

A keleti marhavész lényegében általános hevenyész vérfertőzés. A ragályanyag benne van a beteg állat vérében s minden váladékában és ürülékében. A betegség tetőfokán lecsapolt vérből már  $0.001 \text{ cm}^3$  halálosan megbetegíti a felnőtt szarvasmarhát, ha azt a bőre alá fecskendezzük (1. kép), minthogy



1. kép. Fiatal szarvasmarha lázgörbéje egy csepp marhavész vér bőr alá fecskendése után. (NICOLLE és ADIL bég nyomán.)

pedig a vér vagy más fertőző szövetnedv akkor is kifejti a megbetegítő hatását, ha azt olyan sűrű agyagszűrőn keresztül átszűrjük, mely a legkisebb baktériumokat sem eresztí át, föl kell tennünk, hogy a ragályanyag az ú. n. *filtrálható mikroorganizmusok* sorába tartozik, hasonlóan a ragadós száj- és körömfájás, a szarvasmarhák ragadós tüdőlobja, a sertéspestis, a tyúkpestis, a dohány mozaikbetegsége, az emberi sárgaláz, a járványos gyermekhűdés, valószínűleg az influenza és még több más betegség okozóihoz.<sup>1</sup>

Eddig semmi módon sem sikerült a keleti marhavész okozóját mesterséges talajokon az állati testen kívül tenyészteni és minden a mellett szól, hogy csak az állati testen belül találja meg fejlődésére és szaporodására az alkalmas föltételeket. Ez a körülmény, valamint azok a kísérleti tapasztalatok, hogy a ragály kevésbé szívós, mert a fertőző vért vagy más anyagot már a napfény, a beszáradás, a rothadás hamar megsemmisíti, megmagyarázza egyrészt a járvány terjedése módját, másrészt azt,

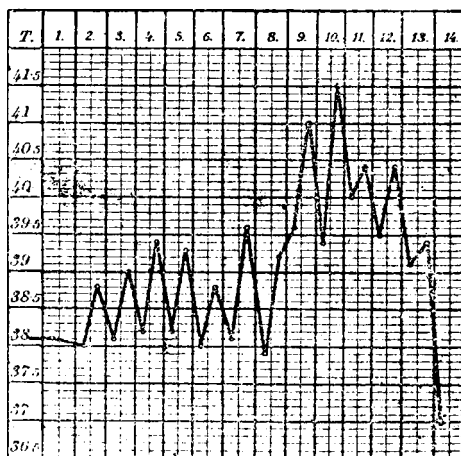
<sup>1</sup> L. Láthatatlan élőlények; Természettud. Közlöny, 38. köt., 1906, 203. lap.

hogy a fertőzött állatok ártalmatlanná tételével a betegség tökéletesen kiirtható.

A betegséget ugyanis első sorban és főképpen a szarvasmarhák terjesztik és ezért a keleti marhavész szembeötlő módon az állatforgalom útjai mentén terjeszkedik. Minden beteg állat betegségének egész tartama alatt nagy mennyiségben üríti testéből a ragályanyagot, mely vagy közvetlenül, vagy a kóros váladékoktól és ürülékektől szennyezett takarmánnyal vagy ivóvízzel kerül az egészséges állatok testébe. Ezért a betegség olyan állatok között szokott föllépni, melyek közzé néhány nap előtt beteg állat került. Némelykor azonban olyan szarvasmarha hurcolja be a betegséget, mely már átesett a betegségen és látszólag egészséges, de még nem gyógyult meg tökéletesen. Némely, különösen az edzettebb fajtákhoz tartozó állatokban ugyanis a látszólagos gyógyulás után egyideig még a gyomorban és a belekben fekélyek maradnak vissza, melyekről továbbra is hozzákeverődik a ragályanyag az ürülékhez (ú. n. *virusgazdák*).

Jóval kevesebb szerepet visznek a betegség terjesztésében az állati nyerstermények, a takarmányfélék, istállóeszközök, emberek ruházata stb., éppen mert a ragály az állati testen kívül hamar elpusztul s ennél fogva az említett tárgyak csak addig fertőzhetnek, a míg a ragályanyag bennök vagy rajtok be nem szárad. Még kevesebb szerepe van ebben az irányban a levegőnek. A kikökögött vagy kiprűszkölt levegő átviheti ugyan a magával ragadott nyálka- vagy folyadékcseppekhez tapadva a ragályanyagot, de ez csak egészen rövid távolságra történhetik, mert az ilyen részecskék hamarosan beszáradnak. Igazolja ezt az a régi tapasztalat is, hogy fertőzött marhacsorda nem veszélyezteti a hozzá közel legelő csordát, ha a kettőt eléggé széles árok választja el egymástól, melyet az állatok át nem ugorhatnak. Minthogy viszont a betegség iránt a szarvasmarhák és bivalyok kívül, bár jóval kevésbé, más kérdő állatok, így juhok, kecskék és a däm-vadak is fogékonyak, alkalmilag ezek is közvetíthetik a fertőzést.

A fertőzés után rendszerint 4—7 nap mulik el, míg az első kóros tünetek mutatkozni kezdenek. A közbeeső ú. n. *lappangási időszak* alatt az állat tökéletesen egészségesnek látszik és nem is veszélyezteti a környezetét, azontúl azonban rohamosan bontakozik ki a mindvégig magas láztól kísért és rövid 5—7 nap alatt elhullásra vezető megbetegedés kórképe (2. kép). A vérben elszaporodott ragályanyag hatása alatt főképpen a nyálkahártyákban hevenyész gyulladás fejlődik, mely bő könnyezésben (3. kép), orrfolyásban, bő nyálazásban és erős hasmenésben nyilvánul. Szintén a vérben keringő ragály hatása alatt némely nyálkahártyákon, különösen a



2. kép. Marhavészben megbetegedett szarvasmarha lázgörbéje fertőzött helyre történt beállítás után. A 11. napon étvágytalanság, a 12. napon hasmenés. (WARD és WOOD után.)



szájban és a bélben az őket borító hámréteg elhal, ennélfogva a foghúson és a szápadláson mint a betegségnek egyik legjellemzőbb tünete sárgásszürke pettyek, majd ezek egybeolvadásából nagyobb, pépszerűen elkenhető foltok, majd ezek ellökődése után szabálytalan alakú élénk vörös kimaródások (eroziók) keletkeznek, melyektől az illető felületek sajátságosan tarka képet kapnak (4. kép). Közben a lázas betegek erősen tompultak, alig valamit vagy éppenséggel semmit sem esznek, tejük elapad, feltűnő nehezen, erőltetve lélekeznek, a sűrűn ismétlődő bűzös hasmenés pedig végül teljesen kimeríti őket. Az ilyen súlyos lázas kórképeket régen a *rothasztó* vagy *tífózus lázak* néven foglalták össze és ilyennek tekintették általában a marhavészt is, egyúttal pedig az emberi hasonló betegségekkel s nevezetesen a hastífusszal rokonnak, sőt azonosnak vélték, különösen



3. kép. Marhavészben megbetegedett tinó. Nyálkás-genyes orrfolyás és könnyezés; a szutyakon a felhám berepedezett és lefoszlóban.

olyan időkben, a midőn járványok egyaránt pusztítottak emberek és állatok között.

A marhavésznek azonban nem mindig ilyen súlyos a lefolyása. Nagyon régi tapasztalat szerint a télen-nyáron szabadban tartott s ezért nagyon edzett marhafajták, különösen a marhavészszel állandóan fertőzött földterületeken, általában kevésbé érzékenyek a ragály iránt és sokszor csak nagyon enyhén, esetleg alig észrevehető módon betegszenek meg, azután pedig erős fertőzés sem betegíti meg őket többé. Ez a magyarázata annak, hogy Ázsiában és Törökországban, mint nemrég még Oroszországban is, a marhaállomány, annak el-

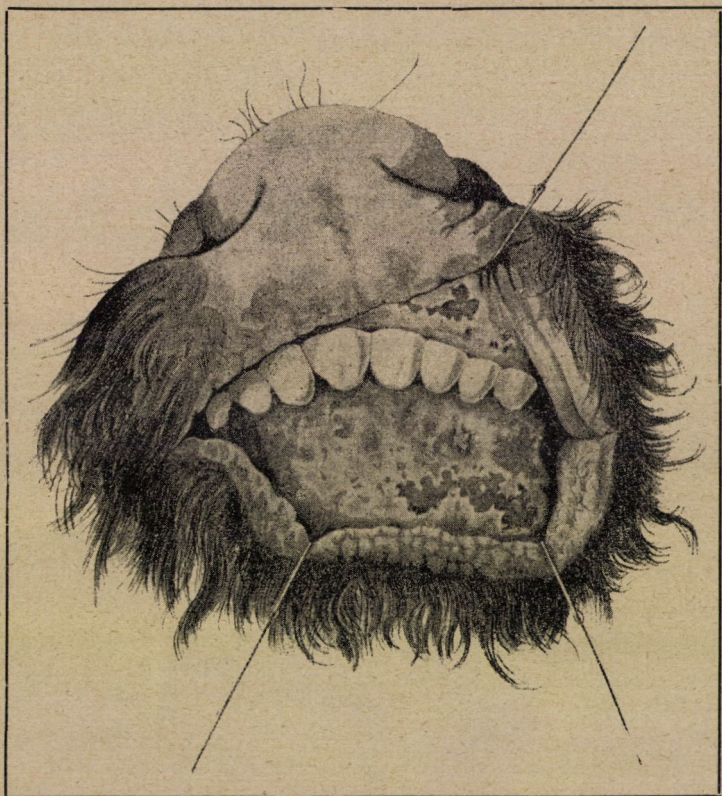
nére, hogy minduntalan ki van téve a fertőzésnek, nem pusztul ki egészen, sőt eléggé megfelelő létszámon tartható.

Egészen másképpen alakul a dolog, ha a marhavészt olyan vidékre hurczolják be, mely évtizedek óta mentes volt a bajtól és a hol a marhaállomány nemesített fajtájú és a ragály iránt jóval érzékenyebb állatokból áll. Ilyenek általában a Közép- és Nyugat-Európában tenyésztett színes marhafajták s ezért okozott a marhavész Európában olyan felette súlyos veszteségeket, a midőn az nagyobb vészmentes időközök után ide betört, szintúgy a legújabb időben Közép- és Dél-Afrikában az Európából oda bevitt és ott évtizedek folyamán fölszaporított szarvasmarhák között. Hasonló rosszindulatú jellege volt legutóbb Belgiumban, a hol a fertőzött istállóknak sokszor az összes állatok rövid idő alatt elpusztultak. Átlagban 75—85%-os veszteségekről számolnak be a Lengyelországból érkezett jelentések is.

Hasonló elhullási aránnyal kellene számolnunk Magyarországon is, ha a vészt ide behurczolnák és nem sikerülne azt hamarosan elfojtani. Az utóbbi időben erősen tért veszített nálunk is a szép nagyszarvú szürke



(magyar-erdélyi) marhafajta, melyet azelőtt edzettsége, igénytelensége és igavonóképessége miatt nagyrabecsültek. Gazdaságosabbnak bizonyult a jóval gyorsabban fejlődő, hizékonyabb és jobban tejelő színes nyugoti fajták tenyésztése, melyek azonban, az inkább kényeztető tartás miatt is, jóval érzékenyebbek általában a megbetegítő ártalmakkal s különösen a fertőző betegségekkel szemben. Marhaállományunk most már majdnem egészében ilyen fajta állatokból áll és a mai magas állatárak mellett számok-



4. kép. Keleti marhavészben beteg szarvasmarha szája. A foghúson a hám elhalván, mint szürkés-sárga pépes bevonat borítja a nyálkahártyát; helyenként már le is vált és itt az élénk piros szövet látszik. (Angol eredeti után.)

ban alig kifejezhető óriási értéket képvisel, s ezt a felette értékes nemzeti vagyont fenyegeti most a legkomolyabb módon és majdnem közvetlen közelből az öldöklő járvány.

\*

A 18. század közepe óta, a midőn mind általánosabb lett a meggyőződés, hogy a marhavész sohasem támad önmagától, hanem mindig fertőzött vidékről történt behurczolás következtében jelenik meg és ragályozás útján terjed, a nyugot- és középeurópai államok egymásután akképpen kezdtek védekezni a járvány ellen, hogy egyrészt a beteg, a betegségről

és a fertőzöttségről gyanús állatokat leölették, másrészt mind szűkebbre korlátozták s végül teljesen betiltották élő szarvasmarháknak behozatalát olyan országokból, a hol a marhavész honos volt (ilyen határzárlatot tartott fenn az osztrák-magyar monarchia is kelet és délkelet felé). Az ilyen értelmű törvényes intézkedések alapján megszervezett és végrehajtott irtás és védekezés eredménye lett az, hogy Európának majdnem egész területe teljesen és hosszú időre mentes lett a keleti marhavésztől. Elvben ezt az eljárást kell követni ezúttal is, végrehajtása azonban ma sokkal nehezebb, mint volt a multban s különösen nehéz a helyzete ebben a tekintetben Magyarországnak. Elvesztettük régi, könnyen ellenőrizhető és védhető, hegygerinczek és szűk völgyek alkotta határainkat s e helyett a síkföldön átvonuló, inkább képzeleti vonalak választják el országunkat a most idegen igazgatás alatt álló megszállott területektől. Ezért felette nehéz az új határokon át az állatforgalmat ellenőrizni és a csempésztést megakadályozni. A kormány megtett minden lehető intézkedést ebben az irányban és biznunk kell a közigazgatási hatóságokban, hogy tudatában a veszedelem nagyságának, a kellő éberséggel és erélyességgel felelnek meg a rájuk bízott feladatoknak. Biznunk kell továbbá abban is, hogy a velünk szomszédos államok szintén teljes erővel védekezni fognak a járvány behurcolása ellen, mely az ő értékes állatállományaikat is végromlással fenyegeti.

Ha mindennek ellenére a járvány országunk területén felütné a fejét, akkor kormányunk kétségkívül a multban bevált módon, a fertőzött állományok ártalmatlanná tételével iparkodik majd azt elfojtani, miközben annál inkább számíthat eredményre, mennél pontosabban jutnak a legelső megbetegedési esetek a hatóságok tudomására. Az irtás és a folytatólagos védekezés közben csak másodsorban jönnek majd tekintetbe a védőoltások, a melyekkel már a 18. század közepétől kezdve kísérleteztek és a melyeket a legújabbban is alkalmaznak erősebben fertőzött vidékeken. A legrégibb eljárás, a mely abban állott, hogy az egészséges állatokat betegek szem- vagy orrviládékával fertőzték, nem vált be, mert különösen a nyugoti fajta szarvasmarhák az oltás következtében sokszor halálosan megbetegedtek, egyben pedig betegségük tartama alatt terjesztették a ragályanyagot. Ezért az 1872. évben Bécsben tartott értekezlet elítélően nyilatkozott róluk s erre mindenütt, Oroszországban is, abbanhagyták őket. Hosszú ideig nem is kerültek többé szóba, a mult század végén azonban KOCH RÓBERT ismét föllevenítette őket, a midőn az angol kormány meghívása folytán Dél-Afrikában az akkor ott nagy hevességgel uralkodó járványt tanulmányozta. Tudomást szerezvén ugyanis arról, hogy a búrok már egy idő óta a betegek epéjének beoltásával iparkodnak a baj ellen védekezni, ő is kipróbálta az eljárást és azt találta, hogy a beteg állat epéje körülbelül 100 cm<sup>3</sup> mennyiségben a bőr alá fecskendezve, az esetek egy részében csakugyan megvédi az állatokat 4—6 hét tartamára a fertőzéstől. Az eljárást úgy Afrikában, mint Indiában egyideig a gyakorlatban is alkalmazták, de azután felhagytak vele, mert egyrészt az oltóanyag csak korlátozottan állott rendelkezésre, másrészt az oltás némelykor szintén megbetegítette az állatokat. Nem javított a helyzeten az, hogy később nemcsak epével, hanem betegek vérével is végezték az oltásokat, mert ilyen módon sikerült ugyan tartós immunitást létesíteni, de csak tetemes veszteségek árán.

Abban az időben már nagyban folytak mindenfelé a védőoltások a gyermekek diftériája és a tetanus ellen BEHRING módszere szerint, s ezért

mintegy önként adódott a gondolat a módszert a marhavész ellen is megkísérlni. Az idevonatkozó kísérletek csakhamar ki is derítették, hogy betegségből gyógyult állatok vérsavója egészséges állatok testébe fecskendezve bizonyos mértékben megvédi őket a későbbi fertőzés ellen, a vérsavó védőhatása pedig még igen tetemesen fokozható, hogyha a gyógyult állatokat betegektől vett nagymennyiségű vér bőr alá vagy hasüregbe fecskendésével magas fokra immunizálják. Az ilyen szérummal való védőoltás csak pár hétig tartó, úgynevezett *passzív immunitást* létesít ugyan, minthogy azonban bizonyos körülmények között ez is értékes, egyébként pedig maga a védőoltás egyáltalában nem kockázatos, az új módszer rövid idő alatt nagyon elterjedt a fertőzött országokban. Általában abból a célból alkalmazzák, hogy a járvány kitörése esetén annak helyén, valamint körülötte is bizonyos távolságban, az egészséges állatok gyors passzív immunizálásával, úgynevezett *immunis zónát* létesítsenek s ezzel a betegség továbbterjedését föltartóztassák, közben pedig a járványfészket könnyebben és kevesebb költséggel kiirthassák.

Minthogy ez nem mindig sikerült, időközben pedig a védőszérummal beoltott állatok újból fogékonyak lettek a fertőzés iránt, később más állati betegségek ellen jól bevált védőoltások példájára, az úgynevezett *szimultán módszer*-rel is kísérleteztek, mely abban áll, hogy egészséges állatoknak közvetlenül egymásután védőszérumot és 1-2 cm<sup>3</sup> fertőző vért fecskendeznek a bőrük alá. Erre az állatok megbetegsznek, de a szérum védőhatása enyhíti a betegségüket, ennek elmúltával pedig éppúgy ellenállnak egész életükre az újabb fertőzések, mintha természetes fertőzés következtében vészelték volna át. A beoltott állatoknak egy bizonyos, bár csak kis százaléka azonban mégis súlyosan betegszik meg, sőt el is hull, ezek az állatok pedig, de még az enyhén megbetegedettek is, testükből ragályt ürítenek s ennek folytán alkalmat szolgáltatnak a betegség széthurczolására. Hozzájárul ehhez még az is, hogy az egyik oltóanyag, a betegek vére, a marhavész ragályán kívül más parazitákat, például piroplasmákat vagy trypanosomákat is tartalmazhat, melyek azután szintén kifejthetik megbetegítő hatásukat és megölhetik a beoltott állatokat. Minthogy Transvaalban ilyen módon egyik-másik alkalommal a beoltott állatok 27%-a is elpusztult, azért ezt a módszert újabban már csak nagyon ritkán veszik igénybe.

Nilvánvaló, hogy a védőoltás csak már fertőzött területeken jöhet szóba. Az egyébként nem kockázatos szérumos védőoltáshoz szükséges vérsavót természetesen vagy mesterségesen átvészeltetett szarvasmarhákból kell előállítani és ezeket beteg állatok fertőző vérével kell ismételtelen kezelni, a szimultán módszer szerint beoltott állatok pedig magok terjesztik a ragályt.

Mindaddig, a míg az ország mentes a keleti marhavéstől, arra kell minden áron törekedni, hogy a járványt távol tartsuk területünkől. Ha minden védekezés ellenére a betegség mégis behurczoltatnék, akkor is a keletkezett járványfészkek gyors kiirtása lesz a feladat és csak ha ez nem sikerülne, jönnének a védőoltások sorra. Mezőgazdaságunk érdekében óhajtunk kell, hogy ne legyen alkalmunk itthon meggyőződünk az értékükről.

Dr. Hufya Ferencz.



## Zeyk Miklós.

Egy elfelejtett magyar természetvizsgáló emléke.

A 18. század vége, de főleg a 19. század eleje a nagy megújulás korszaka volt a magyarság fejlődésének menetében. Csodás regeneráló erő áramlott a nemzet ősi törzsében és a nemzeti haladás és erőgyűjtés minden terén szinte fölös számban fakasztotta ki rajta a fényes tehetségeket és a nagy jellemeket. A tüneményes lángelmék mellett szinte se szeri, se száma az átlag fölé emelkedő és a lángelmét megközelítő tehetségeknek, a melyek a közélet, irodalom, művészet és tudomány terén munkálkodtak. Majdnem valamennyi színmagyar volt, valamennyit a mély hazafias érzés, a nemes alkotásvágy hatotta át, hogy kiemelje nemzetét az elmaradottságból és ráterelje a fejlődés útjára. Munkájuk eredménye a közbeeső világosi katasztrófa daczára is Magyarország későbbi nagyszerű föllendülése volt.

A magyar madártani kutatás terén nagyjában ugyanezt a fejlődési menetet láthatjuk. A 18. század utolsó évében született PETÉNYI JÁNOS SALAMON, a kit HERMAN OTTÓ oly találóan a magyar tudományos madártan megalapítójának nevezett; 1810-ben született ZEYK MIKLÓS, a külföldi egyetemeket járt tudós és korának egyik legjobb paedagógusa, a ki PETÉNYI mellett a második, Erdélyben pedig az első helyet foglalta el az akkori ornithológusok között. Pedig Erdélyben akkoriban mondhatnók virágjában volt a madártan. Feltűnő nagy számban voltak az avatott megfigyelők és gyűjtők. Az első volt közöttük STETTER VILMOS, a ki PETÉNYI tanítványának vallotta magát; tőle tanultak azután DR. KNÖPFER VILMOS, BUDA ELEK és WAGNER KÁROLY s az ő körükből indultak ornithológiai pályájukra GRÓF LÁZÁR KÁLMÁN és CSATÓ JÁNOS. ZEYK MIKLÓS STETTER-től és tanítványaitól függetlenül tanult és fejlődött s képzettsége és tudományos eredményei tekintetében külön klasszist képvisel. A míg azonban STETTER

a maga és tanítványai emlékezetét biztosította „Adatok Erdély ornithológiájához” című 1845-ben megjelent munkájával, addig ZEYK kézíratai nem jelenhettek meg s csak özvegyének szerető gondosága révén jutottak előbb CSATÓ JÁNOS kezéhez, majd tőle a M. K. Madártani Intézetbe, a mely végre a madártanra vonatkozókat az Aquila 1920. évi kötetében kiadhatta.

ZEYK neve ily módon feledésbe ment és a természettudományi irodalomban jóformán ismeretlen maradt, a minek egyik sokatmondó bizonyítéka, hogy SZINNYEI JÓZSEF „Magyar írók élete és munkái” című művébe sem került bele a neve, mert a kortársak csak nevét említik, működését azonban nem. Így PETÉNYI ennyit ír róla: „Múltán tündöklék az erdélyi madárbúvárok elején ZEYK MIKLÓS is, nagyenyedi tanár, kinek az erdélyi ornithológia több honi ritkaságok fölfedezését már is köszöni, de majd még bizonynyal többeket fog köszönni.” Második kortársa, HANÁK JÁNOS pedig a következőket mondja róla: „IFJ. ZEYK MIKLÓS nagyenyedi tanár alapos készletséggel és ernyedetlen buzgalommal vizsgálja Erdély állatait és szaporítja a kolégium állatgyűjteményét”. Ezután közel 50 esztendeig hiába keressük nevét az irodalomban. 1885-ben CSATÓ említi újra, majd az ő kezébe került kézírati hagyatékból 4 évvel később ENTZ GÉZA adta ki „A madarak költözése” című értekezést. Ettől fogva most már állandóan, kisebb-nagyobb időközökben, találkozunk ZEYK nevével a szűkebb szakirodalomban, de oly életrajz, a mely életét és működését tüzetesen ismertette volna, mind- ezideig hiányzott.

ZEYK-ről szóló tudásunk fogyatékos-ságát talán legjobban jellemzi az 1914-ben befejezett s 1917-ben megjelent „Magyar Birodalom Állatvilága” cz. mű madártani része, melyet e sorok írója írt. Ebben

PETÉNYI mellett mint korának számottevő ornitológusát, csak STETTER-t említem meg, holott ZEYK, a kiről csak a madárvonulási kutatások és a gyűjtemények tárgyalásánál emlékszem meg néhány szóval, jóval fölötte áll STETTER-nek.

E munkám megírásakor lettem figyel-messé ZEYK MIKLÓS-ra, s elhatároztam, hogy emlékét és műveit megmentem a feledéstől.

Életrajzi adatait a következő forrásokból merítettem:

1. CSATÓ rövid kézíratos életrajza, melynek adatait ZEYK özvegyétől kapta.

2. DR. SZILÁDY ZOLTÁN levélbeli adatai.

3. SHALOW HERMANN berlini ornitológus levele ZEYK berlini mesterére vonatkozólag.

4. ZEYK kézíratai.

Ezek alapján a következőkben vázolatam ZEYK életét és működését.

CSATÓ szerint ZEYK MIKLÓS 1810-ben született Bécsben, a hol édesatyja, ZEYK JÁNOS, udvari tanácsos volt. A gimnáziumot és a felsőbb osztályokat Nagyenyeden végezte, s miután Marosvásárhelyen a jogot hallgatta, tudományos képzettségének kibővítése céljából két évig a bécsi és három évig a berlini egyetemet látogatta. 1838-ban választották meg Nagyenyeden a természetrajz tanárává s ezt a választást ő csak a tudomány iránt való szeretetből s azzal a nemes elhatározással vállalta el, hogy a természettudományoknak minél több hívet és művelőt nevel.

A bécsi egyetemen HYRTL JÓZSEF volt a tanára. HYRTL anatómus volt, a ki főleg injekciós készítményeiről lett híressé. Úgy látszik, hogy ZEYK hajlamainak a természetvizsgálásnak ez a módszere nem felelt meg s ezért 2 évi bécsi tanulmányai után a berlini egyetemre ment. A zoológia tanára itt akkoriban LICHTENSTEIN MÁRTON HENRIK KÁROLY volt. Tökéletes ellentéte HYRTL-nek. Mig ez a szervezet belső fölépítésének titkait kutatta, addig LICHTENSTEIN a szervezetteknek a természet rendjébe és egészébe való beleilleszkedését, az oekológiai és ethológiai jelenségeket tette kutatása és választotta előadása tárgyává. Irodalmi-

lag főleg a madártan terén működött s az a hite maradt, hogy igen nagy hatással volt növendékeire, különösen azért, mert lebilincselő és tanulságos elméleti előadásai alkalmával mindig szemléltette és bemutatta az előadás alkalmával említett természetrajzi tárgyakat, azokat diákjaival meghatározhatta és ilyen irányban gyakorlati tanfolyamokat is tartott. Növendékeivel meglátogatta a berlini állatkertet — melyet az ő kezdeményezésére alapítottak — és tisztán gyakorlati irányú kirándulásokat is tett velük. Minthogy főleg ornitológus volt, csak természetes, hogy növendékeit is főleg a madártanban oktatta. Ezenkívül LICHTENSTEIN volt a berlini zoológiai múzeum igazgatója s éppen ő alatta dolgozott abban RAMMELSBURG preparátor, a ki az úgynevezett berlini preparálási módszernek a tökéletesítője volt. Azt hiszem, nem szorul bizonyításra, hogy ZEYK, a ki saját följegyzései szerint is a „berlini“ módszer szerint preparált s ebben különbözött az összes akkori hazai gyűjtőktől, a kik a bécsi vagy francia módszert használták, LICHTENSTEIN-től szerezte természetrajzi és főleg ornitológiai elméleti és gyakorlati tudását s hogy a berlini zoológiai múzeumban tanult meg a berlini módszer szerint preparálni.

Ilyképpen fölkészülve foglalta el a fiatal, alig 28 éves tanár 1838-ban a régi nagy-hírű *enyedi* főiskolán a természetrajzi tan széket. Itt nagy elmaradottságot tapasztalt különösen a természetrajzi szakoktatás terén s kitűzte magának a célát, hogy mindezen változtat. Fiatalos lelkesedéssel és becsvágygyal fogott hozzá a nagy munkához, hogy külföldön szerzett készségét és tapasztalatait idehaza a magyar természettudományok fejlesztése érdekében gyümölcsöztesse és számukra minél több s lelkesebb tanítványt neveljen.

Megkezdte a kollégiumnak 1736-ban megnyílt és elég tekintélyes anyaggal rendelkező, de elavult és rendezetlen gyűjteményének rendezését és kibővítését, mert abban igen fontos „*segéd tan-eszköz*“-t látott, s ebben olyan buzga-

lommall és sikerrel járt el, hogy 1848-ban már igazán nagyszabású s csak a Nemzeti Múzeumával összehasonlítható értékű gyűjteményt rendezett be, melyről jogos büszkeséggel mondhatta ZEYK, hogy „tudományos becsre egyedüli Erdélyben“. Tudjuk, hogy mi lett a gyászos sorsa. ZEYK a következőket írja róla: „Ezen gyűjteménynek egy része ugyan — fájdalom — az utcára hányatott és lábbal taposztatott, vagy az egész várost elhamvasztó tűz martalékvá lett, más része azonban elvitetett.“

De nemcsak a gyűjtemény gazdagságára akarok itt rámutatni, hanem arra is, hogy az teljesen modern muzeális gondozásban és kezelésben részesült. A gyűjtemény szervezése mellett megkezdte egyidejűleg madártani, meteorológiai és phytophaenológiai jegyzeteit, szóval gyűjtötte az anyagot Erdély természetrajzi viszonyainak ismertetéséhez. Ő volt az első, a ki rendszeresen figyelte és jegyezte a madárvonulási jelenségeket, és pedig már az 1840-es évek elejétől kezdve és párhuzamosan a meteorológiai jelenségekkel. Meteorológiai naplójában erre nézve a következő jegyzet található: „Ezen időjárás észrevételeknek célja az, hogy a madarak délire költözésének, visszajövetelének s néha történni szokott, utazás közbeni messzi eltérédésének jelenségei az idő járásával egybehangoltassanak.“

Abból a célból, hogy tanítványai számára megkönnyítse a tanulást, hogy ne legyenek tisztára csak az elszálló szóra, az előadásra utalva, mindjárt tanári működése kezdetén kisebb tankönyveket adott ki a természettudományok minden ágából, melyek kéziratban forogtak közkezen. Ezek közül ránk maradtak az emlécsökre, növénytanra, ásványtanra és kristálytanra vonatkozók, sőt egy lélektani vázlat is.

Ebben a sokoldalú és eredményes munkában elérkezett a végzetes 1848.-i esztendőhöz, mely megsemmisítette munkájának legértékesebb eredményeit, őt magát pedig földönfutóvá tette. Az oláh

dúlás következtében 1848. november 8.-án elhagyta Nagyenyedet. Ő maga is fegyvert fogott s fegyveres diákjait vezette a Bánffyhunyadi csatában, a melyben diákjai közül többen el is estek, a mi az érzékeny lelkű tudóst egész életére beteggő tette. Állítólag itt szerezte korai halála csiráit.

Erdélyből menekültéről, további útjáról ornithológiai naplójába a következőket írta: „Eddig terjed naplóm e villangós évben. Ez időtől fogva a hadi készülétek és utóbb a háborúzások minden munkaságomat és időmet igénybe vették. November 8.-án elhagyva Nagyenyedet, a táborral jöttem Bánffyhunyadiig. Innen 19.-én indultam Nagyvárad felé s 25.-én érkeztem Roffra. Deczembernek 10 első napját Pesten töltöttem. Mindez alatt csak az úton s a Pesti Múzeumban szerezhettem néhány tudományos adatot. A Magyarországra vonatkozó tapasztalataimat külön naplóban jegyeztem föl. Leend-e valaha alkalmam ezen Erdélyi naplót folytatnom. Isten tudja! Én nem hiszem. Enyed nincs. Azon tömérdek kincs, melyet egy évtizeden keresztl a Múzeumba gyűjtöttem, papirosaimnak legnagyobb részével hamuvá lett.“

A szerencsétlen kimenetelű csata után Magyarországon, Tiszaroffon telepedett meg, mint menekült. Innen 1850. november 8.-án Miskolcra költözött és csak 1851. április 25.-én tért vissza Roffra. 1851. május 27.-i és június 3.-i följegyzései szerint visszatért Enyedre s itt lakott 1854. márczius havában bekövetkezett haláláig. Régi és új diákjai itt ismét fölkeresték a szeretett tanárt, de rendes előadásokat a kollégiumban többé nem tartott. Iratai szerint a szabadságharc után tanári működésének az volt az akadálya, hogy a megszokott gazdag gyűjtemény hiányzott. Többször hozzákezdett a tanításhoz, de a hiányok miatt kedvét veszítve, tanári fizetését sem vette föl és tanítás helyett lakásán foglalkoztatta az érdeklődőbb ifjakat és itt kezdett újra preparálgatni a Bethlen-utcai régi tanári házában. Tervezetet is nyújtott be



az intézetnek a teendőkről és reformokról, de ez már nem valósulhatott meg.

Irodalmi működését Tiszaroffon való tartózkodása idején kezdte meg.

Erdély madárvilágát tárgyaló legértékesebb irodalmi művét itt írta meg s a kéziratot már készen vitte magával, mikor újból visszatelepült Erdélybe.

Irodalmi munkásságát Erdélybe való visszatelepülése után folytatta. Kimutathatólag ebből az időből származnak a madarak költözéséről s valószínűleg a hazai kártékony állatokról szóló és egyéb kérdésekre vonatkozó kéziratai. Mindezekből semmi sem jelent meg, bizonyára azoknak a nyomasztó viszonyoknak a hatása alatt, melyek szabadságharcunk vérbefojtása után uralkodtak hazánkban. Talán betegsége is megakadályozta abban, hogy munkáit kiadhassa.

Irodalmi hagyatékának legértékesebb része Erdély madárvilágát tárgyalja. Ez a kézirat minden jel szerint a maga egészében maradt reánk s a cím, valamint a bevezetés híjával teljesen készen volt. A kézirat áttanulmányozása után azonnal tisztában voltam vele, hogy a madártani irodalomnak egyik gyöngye, hogy értékre megközelíti PETÉNYI irodalmi hagyatékát. A mű tiszta képet nyújt Erdély madárvilágának akkori állapotáról s az erdélyi madártani kutatás színvonaláról. Szerzője avatott szakember, a ki az egyes fajok előfordulásának megállapítását lehetőleg csakis gyűjteményekben meglévő példányokra alapítja. Egész munkájában mindenütt az önmagát állandóan bíráló és ellenőrző szigorú szakember áll előttünk. Elve: „inkább keveset, de biztosat írni, mint sok kétséssel megzavarni a tudományt és megnehezíteni az utánuk következő bűvárok munkáját“. Kézirata ennek megfelelően csupa eredeti pontos megfigyelés és igen kevés kivétellel az akkori gyűjtemények példányai által hitelesített adatokat tartalmaz. Ez az eretisége és megbízhatósága emelik ZEYK munkáját PETÉNYI mellé és a többiek fölé. ZEYK nem szenvedett abban a törekvésben, hogy minél több fajt mutas-

son ki, nem is dísztelenkednek nála a kétes fajok, a melyek mindig biztos jelei a kisebb fokú megbízhatóságnak, ellenben találunk nála oly faunisztikai megállapításokat, a melyeket a szaktudomány ZEYK adatainak ismerete nélkül új fölfedezéseknek minősített.

Minden faj ismertetését a faunisztikai jellemzéssel kezdi meg. Tömören néhány szóval elmondja, hogy gyakori vagy ritka, költöző vagy átvonuló, téli vendég vagy rendkívüli jelenség-e, melyik évszakban hogyan viselkedik, úgy az előfordulást, mint a vonulást illetőleg, melyek a jellegzetes előfordulási tájékai stb. A faunisztikai viszonyok mellett igen jól ismerte a vonulási viszonyokat is és azokat minden egyes fajnál tömören, néhány szóval, de rendkívül szabatosan tárgyalja. Így például már igen jól tudja, hogy nagyon kevés az abszolút állandó madár. Legtöbb madarunk költözik, vagy téliire legalább is alacsonyabban fekvő vidékeket keres föl. Különösen a fiatal példányok szoktak eltávozni s helyüket északról érkező fajtársaik foglalják el.

A faunisztikai és phaenológiai viszonyok mellett a fészkelésre vonatkozókat is tárgyalja. Azután következnek egyes oekológiai, esetleg ethológiai megfigyelések, továbbá a táplálkozásra vonatkozó adatok, javarészt az elejtett példányok begy- és gyomortartalom-vizsgálatai alapján. Stílusa mindenütt tömör, világos és nagyon kifejező, úgy hogy néhány szóval is teljesen határozott képet szokott adni valamely faj faunisztikai és egyéb viszonyairól. Följegyzései alapján szinte föllelevenedik előttünk az 1848. előtti Erdély madártani arculatja: a dögön gyülekező keselyűcsapatok, a sasfajok gyakorisága, az apró ragadozók sokasága, a szőlők gyümölcsösök, kertek változatos és gazdag madárlétele, a völgyekben, berkekben, havasalji erdőkben gyülekező apró madárvilág, a tavakon és a folyók mentén lejártszódo vízimadárlétele, a szálerdők és havasok, végül a kopasz havas madárvilága, valamennyi az őt jellemző keretben, évszakok szerint is beállítva, mely

fajok mikor vonulnak, mikor mily vidéken bolyongnak, hol fészkelnek stb. stb.

Annak bemutatására, hogy milyen pompásan jellemzi a fajokat, jó például szolgálhat az alábbi szemelvény, mely a varjakról szól:

„*Corvus cornix* (szürke varju).

Gyakori mindenütt. Az alsó völgyektől a havasokig, hol csak ember lakik, mindenütt jó számmal honol. Fészket örömebb helyezi a falvakhoz közel eső gyümölcsösökbe, mint berkekbe vagy erdőkbe. Hogy télen elköltöznék, nem hihető. Nyárban (Augusztusban főleg, mikor toll változása is van) sok kárt teszen a búzában, míg a kalangyák és keresztek künn állanak. Többeknek találtam gyomrát tiszta búzával telve. Ősszel a török búzát látogatja meg s a diót hordja el. A többi évszakokban nagyon hasznos szolgálatot teszen a gazdának. Sok egeret, csimaszt, bogarat, sáskát pusztít el. Szereti a folyók partján, főleg ár-vizek alkalmával, szedegetni a csigát, kagylót s mindent, mit a víz hajt. Főleg fészkezési ideje alatt dühösen üldöz minden ragadozó madarat a sasig. Nagyszemtelenséggel ragadozza el majorokban a tyúk s ludfiakat. Első a dögön a szarkával.

A fekete fajtát (*Corvus corone* auct), sohasem láttam Erdélyben.

*Corvus frugilegus* (fekete — Teleki — vetési varju).

Nagyon gyakori a Mezőségen s a tágasabb völgyekben, de a hegyalján már alig láthatni, a hegyek és havasok közt pedig sohase mutatkozik. Octoberben és Martiusban észrevehető költözése van, de télen is lehet mindig jócska számmal látni. Fészket berkekben és benn a falvakban nagy fákra rakja, melyeken néha 5—6 s több fészket is lehet látni — 18 fészket is egy fán. Teszen némi kárt a török búzában, egyébaránt a leg-hasznosabb madár, nélküle aligha gazdáink tönkre nem jutnának.“

A ki megszokta a madarak életének a megfigyelését, tudhatja, mily rendkívül

jellemző és találó ennek a két leírásnak minden szava, sora s csak az tudja igazán méltatni ZEYK-et mint kiváló megfigyelőt.

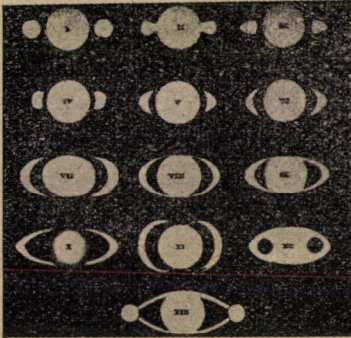
Az elmondottak ZEYK MIKLÓS-nak ezt a kéziratát külföldi viszonylatban is kora színvonalán álló szakmunkának minősítik, szerzőjéről pedig azt a bizonyosságot szolgáltatják, hogy PETÉNYI mellett akkor ZEYK MIKLÓS volt a legképzettebb magyar ornitológus. Ha nem is ér föl teljesen PETÉNYI nagyságához, ha szak-tudásban nem is egyenrangú vele, de éppen olyan lelkes apostola volt a magyar madártannak s általában a természettudományoknak, mint PETÉNYI, és szerencsésebb körülmények között működésével a természettudomány nagyarányú föllendülését indíthatta volna meg Erdélyben.

Végszóként visszatérek még arra, a miből a bevezetésben kiindultam, hogy a magyarság mily hatalmas fejlődésnek indult a 19. század kezdetén. A természetvizsgáló, a ki a történelemben voltaképpen csak az Ember, a „*Homo sapiens*“ egyes fajtáinak oekológiai fejlődésmenetét látja, tündödvé áll meg az ilyen jelenségeknél. Milyen hatások, milyen okok idézik elő azt, hogy a különböző korszakokban oly nagyfokú eltérés mutatkozik a nemzedékek átlagos szellemi és erkölcsi fajsúlyában? Ki lehet-e mutatni ebben olyan törvényszerűséget, a melyből esetleg előre is következtetést lehetne vonni a születendő nemzedék milyenségére vonatkozólag? Az a nemzedék, a melyhez ZEYK MIKLÓS is tartozott, szintén egy nagy világégés közben és után született és nevelkedett, — reménykedhetünk-e abban, hogy a világháborúval ránk zúdult csapások hatása alatt megszületik majd az a kiválóbb és szerencsésebb nemzedék, a mely meg tudja valószínűsíteni mindnyájunk legszebb álmát, a magyarság jövőjének egyetlen biztosítékát, az újra egyesített hatalmas és akkor talán végre boldog Magyarországot?!

Schenk Jakab.

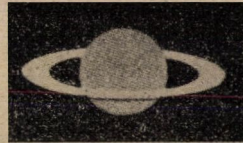
## A Saturnus-gyűrű eltűnése.

Naprendszerünknek kétségtelenül leg-sajátságosabb bolygója a Saturnus. Neki van az összes bolygótársa között a legtöbb: összesen tíz holdja és nagyságra nézve rögtön a Jupiter után következik, tehát a második helyen áll. Legnagyobb



1. kép. Rajzok a Saturnusról, HUYGHENS előtt.

ben úgy tűnt föl neki, mintha egy nagyobb korong két oldalán egy-egy kisebb korong volna. Mivel mások megfigyelései ezt nem látszottak igazolni s vagy két évre rá, 1612-ben ő maga sem látta már a két kisebb korongot, maga is kételkedni kezdett előbbi észleléseinek helyességében, távcsöve tökéletlenségének tulajdonítva az egészet. S vélt csalódásán állítólag annyira felboszanodott, hogy távcsövét többé rá sem irányította a Saturnusra. Pedig a későbbi



2. kép. A Saturnus 1658-ban, HUYGHENS szerint.

érdekessége azonban a gyűrűrendszere, melyhez hasonlóra máshol sehol sem akadunk.

A mint a távcsövet a csillagászati megfigyelésekre használni kezdték, rögtön

idők egyre tökéletesebb optikai eszközökkel végzett megfigyelései megmutatták, hogy GALILEI észlelései még sem voltak optikai csalódások. Egyelőre azonban senki sem tudta a Saturnus helyes képét



3. kép. A Saturnus-gyűrű láthatóságának változásai a Földről nézve. S nap; E Föld.

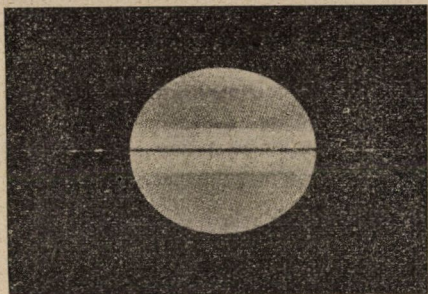
észrevették ennek a bolygónak a többi társától feltűnően elütő külsejét. GALILEI, kinek távcsövel végzett megfigyelései már az első alkalommal oly fényes sikerrel jártak, hogy fölfedezte Jupiter négy holdját, nem mulasztotta el, hogy a Saturnust is távcsövével ne észlelje. S mindjárt első ízben csodálkozva szemlélte ennek a bolygónak szokatlan képét, a mennyi-

megadni, sem annak furcsa viselkedését, t. i. időszakos változását megmagyarázni.

Az 1. képen láthatjuk azokat az érdekes rajzokat, melyek a 17. század különböző megfigyelőitől erednek, a hogyan ők a Saturnust látták. A legelső kép mutatja a bolygót GALILEI szerint. A később készültek közül némelyik már igen jól megközelíti a valóságot. A legkülönösebb



azonban az volt, hogy a Saturnus két oldalán észlelt függelék hol eltűnt, hol újra megjelent. A rejtély megoldását HUYGHENS adta meg 1655-ben, a mennyiben megállá-

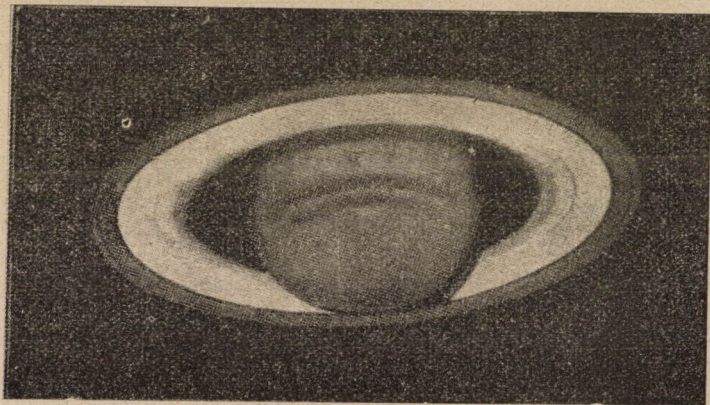


4. kép. A Saturnus közvetlenül a gyűrű eltűnése előtt, 1907. okt. 2.-án.

pította, hogy a Saturnust egy vékony, síkszerű, az ekliptikával szöget alkotó és magával a bolygóval soha össze nem függő gyűrű övezi körül. A 2. képen lát-

azonban nehezen láthatók s talán olykor el is tűnnek. Olykor bizonyos egyenlőtlenségeket, fényes vagy sötét pontokat véltek a gyűrűn látni, melyekből forgásidejét próbálták megállapítani. A forgásidő megállapítása színképelemzés segítségével sikerült is, ekkor azonban egyúttal az is kiderült, hogy a gyűrű különböző részei különböző szögsebességgel mozognak, még pedig a külső részek lassabban, mint a belsők. Ez összhangzásban van azzal a már korábban fölmerült föltevés-sel, mely szerint a gyűrű csupa apró kis testből áll, melyek mint holdak keringenek a Saturnus körül. Azt ugyanis, hogy a gyűrű sem összefüggő szilárd, sem folyós egész nem lehet, már korábban végzett matematikai vizsgálatok kétségtelenné tették, a mennyiben egy ilyen szerkezetű gyűrű nem lehetne biztos egyensúlyban.<sup>1</sup>

HUYGHENS magyarázata alapján most már érthető lett a gyűrű időszakos eltűnése. Mivel a gyűrű szöget (körülbelül



5. kép. A Saturnus, a gyűrű legnagyobb nyílásakor, 1899. július 30.-án. ANTONIADI szerint.

ható a bolygó gyűrűjével együtt úgy, ahogy HUYGHENS látta.

1675-ben BONN azt is észrevette, hogy a gyűrű két koncentrikus gyűrűből áll, melyeket egy sötét vonal, az ú. n. CASSINI-féle vonal választ el egymástól. Azóta több ilyen választóvonalat találtak, melyek

27<sup>0</sup>-nyit) alkot azzal a síkkal, melyben a Saturnus a Nap körül kering, a bolygó egy keringésideje, tehát körülbelül 30 év alatt csak kétszer fog beállni az az eset,

<sup>1</sup> V. ö. DR. WODETZKY JÓZSEF, A Saturnus gyűrűi; Természettudományi Közlemény, 1914. évf., 554. lap.



hogy a gyűrű síkjának meghosszabbítása átmegy a Nap középpontján. Tekintsünk a 3. képre. A szaggatott vonal jelenti a Saturnusnak az S Nap körüli pályáját, melynek négy, a gyűrűre nézve jellegzetes pontját külön kiemeltük. Az ezen belül lévő kisebbik kör jelenti a Föld pályáját. Az A és a C pontok azok, melyekben ha a bolygó tartózkodik, a Nap éppen a gyűrű síkjában van. Míg a bolygó ezen pontok egyikéből a másikba jut, a gyűrűnek felváltva hol az északi, hol a déli oldalát világítja meg a Nap, körülbelül 14–15 évig egyhuzamban. A B és a D pontokban lesz a megvilágítás a legerősebb, s egyúttal ekkor látszik a gyűrű a legjobban nyitottnak.

Mivel a Föld a Saturnushoz képest igen közel, körülbelül tízszer olyan közel, kering a Nap körül, a Föld is abban az időben kerül a gyűrű síkjába, mikor a Saturnus, ha nem is közvetlenül az A vagy a C pontban, de azok környezetében tartózkodik. Mivel továbbá a Föld sokkal gyorsabban mozog pályáján, mint a Saturnus, könnyen megeshetik, hogy azon idő alatt, míg a Saturnus pályájának fenti részein lassan átvonul, a Föld esetleg, aránylag rövid időközökben, többször is belejut a gyűrű síkjába. A gyűrű csekély, mindössze néhány száz km vastagsága miatt minden ilyen alkalommal eltűnik, illetőleg csak a legerősebb nagyítású távcsövek

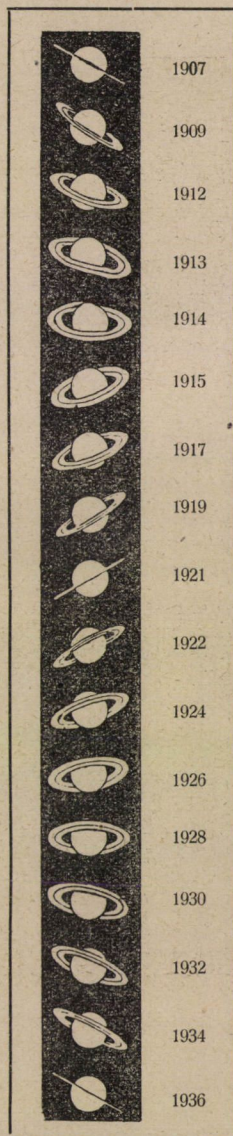
számára marad még mint igen vékony, finom, fényes vonal, kedvező légköri viszonyok esetén, látható. Ennek meg-

állapítása is csak legutóbb 1907/8-ban sikerült először.

A gyűrű eltűnésének lehet azonban más oka is. Ugyanakkor ugyanis, mikor a Saturnus az A vagy a C pont környezetén tartózkodik, a Föld olyan helyzetben lehet, hogy a gyűrű síkja közte és a Nap között halad át. Ekkor pedig a Nap éppen az ellenkező oldalát világítja meg a gyűrűnek, mint a melyik oldala a Föld felé van fordítva. Ezáltal a gyűrű számunkra láthatatlan lesz, legföljebb a bolygóra vetett sötét árnyéka észlelhető.

Jelenleg is a gyűrű sötét oldala fordul felénk. 1920. november 7.-én ugyanis a Föld a gyűrű síkjába került és annak a Nap sugaraitól megvilágított déli oldaláról az északira lépett át. A gyűrű tehát most láthatatlan. Ez az állapot egész 1921. febrárus 22.-éig fog tartani, a mikor a Föld a sötét északi oldalról vissza-kerül a még mindig megvilágított déli felére. Ezáltal a gyűrű, mint vékony fényes sáv, ismét feltűnik, azonban egyelőre csak rövid ideig lesz látható. A Saturnus ugyanis jelenleg egyre közeledik pályájának C-vel jelölt pontja felé, 1921. április 10.-én el is éri azt, vagyis a Nap belejut a gyűrű síkjába és ettől az időtől kezdve a déli helyett most már annak északi oldalára fogja vetni sugarait. Számunkra tehát a gyűrű ekkor másodszor fog eltűnni. Mi-

vel 1921. augusztus 4.-én a Föld ismét az északi oldalra kerül, a gyűrű azután újra látható lesz, még pedig most már



6. kép. A Saturnus képe 1907-től 1936-ig.

hosszabb időre. A gyűrű egyre szélesebb lesz, egyre pompásabb látványt fog nyújtani, míg nem hét év múlva 1928-ban eléri legnagyobb nyílását. Ettől kezdve a gyűrű ismét fogyni kezd. Alakjának vál-

tozását a Saturnus egy teljes keringés-idejére nézve jól láthatjuk a 6. képen. A gyűrű legközelebbi eltűnése 1936-ban fog bekövetkezni.

*Dr. Lassovszky Károly.*

## Színes mozgóképek.

Az a törekvés, hogy a mozgóképek közvetlenül a tárgyak természetes színeit is elénk varázsolják, meglehetősen régi keletű. Alig hogy a kinematográf a gyakorlatban használható eszközzé vált, már is különböző kísérletek történtek ez irányban. Ha azonban meggondoljuk e feladat igazi és tökéletes megoldásának nehézségeit, nem csodálkozhatunk azon, hogy bár megvalósításával meglehetősen sokan foglalkoztak és foglalkoznak, s bár egész sor ilyen irányú szabadalmat jelentettek már be, mégis az eddig elért eredmény inkább csak tökéletlen próbálgatás.

Már maga az egyszerű színes fotográfálás ügye is nagy nehézségekkel van egybekötve, és bár különböző ügyes és használható eljárásokat ismerünk, mégis az igazi tökéletes és a különböző kívánalmakat egyaránt kielégítő megoldás e téren is hiányzik.

Tudományos nézőpontból egyik legérdekesebb megoldás a LIPPMANN-féle eljárás, a mely a *fényinterferencia* jelenségét használja fel a színek rögzítésére. Nem tekintve a fől vétel nehézségeit és a hosszú expositio-időt, a LIPPMANN-féle képek nem igazi színes, hanem szappanbuborékszerűen szintjászó képek, melyek csak bizonyos irányból nézve, avagy ráeső fényben vetítve, tüntetik elő a valósággal egyező színeket.

A színes fotográfálás legkényelmesebb módja a Lumière-féle *autochrom*-lemezen való fől vétel, a melyen a fényérzékeny réteg előtt egy apró, háromszínű keményítőszemecskékből álló szűrőhártya van. Ily módon, ha nem is kifogástalan, de elég tökéletes színárnyalatú diapozitív-képe-

ket készíthetünk. Az expositio ideje ennél az eljárásnál is kissé hosszú és a képek meglehetősen sötétek és így vetítésben aránylag fényszegények. Kiegészítésül csupán fölemlíthetjük, hogy Lumière-ék előtt mások, közöttük Joly J., lényegében hasonló elvek alapján, háromszínű vonalkákból álló szűrőt használt. E képek azonban jóval tökéletlenebbek és bántó recézettségükkel kellemetlenül hatnak.

A gyakorlatban leginkább a *háromszínű fotográfálást* használják. A lefotografálandó tárgyról egymásután három képet veszünk föl, még pedig három különböző színű, pl. vörös, zöld és kék fényszűrő közbeiktatásával. Az ily módon készült negatívokról pozitívokat készítenek, s azokat a fől vételnek megfelelő színekben összehozzuk. Erre a célra CROS CH. és DUCOS DE HAURON készítették még 1867-ben az első eszközt, a melyet később Ives F. tökéletesített és *chromoscopy* néven hozott forgalomba. A három diapozitívot ugyanis alkalmas színszűrők közbeiktatásával az eszközben alkalmazott reflektáló üveglapok segítségével hozzuk össze.

Ezzel az eljárással készülnek a reprodukciós technikában nagyon is elterjedt *háromszínű nyomatok*, a melyekben a fotografiák alapján előállított három klisével a kép a három különböző színben egymásra van nyomva. E képek nem egyszer meglepő hűséggel adják vissza az egyes színárnyalatokat.

Ugyancsak ezen alapszik a színes papíros-másolatok készítésére való, *pinatypia*-nak nevezett eljárás, melyben a káliumbichromáttal érzékenyített gelatinrétegre a fől vételekről negatív másolatokat ké-



szitünk, ezeket megfelelő színű festékekbe áztatjuk és egymásután a megnedvesített papírosra nyomjuk.

Ez alapon készítették Lumière-ék is gyönyörű diapozitívjaikat akként, hogy a három színes képet egymás fölé másolták. Ugyanis az üveglemezt érzékeny chromgelatinréteggel vonták be, s erre lemásolták az egyik, mondjuk a vörös képet, s azt vörösre megfestették; ezután vízáthatlan kollodium-reteggel vonván be a lemezt, újabb érzékeny réteget öntöttek reá, a melyen a zöld másolatot készítették el, és hasonló módon a harmadik rétegre a kék képet másolták le.

A háromszínű fotografálást a *színes vetítésre* is előnyösen felhasználhatjuk. A három diapozitív-másolatot megfelelő színű fényszűrőkön át megvilágítjuk és három külön objektívvel a vetítő ernyőn pontosan egymásra vetítjük. Az eljárás tehát lényegében azon alapszik, hogy a fölvételkor a tárgy színeit három alapszínre bontjuk, s a reprodukáláskor azokból ismét összetesszük; szóval a fölvétel a színek optikai analízisével, a reprodukálás a színek optikai szintézisével kapcsolatos.

A színes fotografálásnak különböző eljárásai közül egyedül a legutóbbi az, a melyet a *kinematográfiában* valóban felhasználhatunk. A többi eljárás egyáltalában nem alkalmas erre a célra. Egyrészt az expositio-idők hosszúak s így a gyors egymásutánban egymásra következő kinematografikus fölvételeket el nem készíthetjük, másrészt a vetítésben a képek nagyon fényszegények s így a mozgóképeknél szükséges tetemes nagyítást nem bírják el.

A kinematográfiában a színes vetítést kétféle módon oldhatjuk meg, az egyes részletképeket ugyanis vagy a rendes vetítéssel egyező módon *egyidejűleg*, vagy pedig *időben egymásután* vetíthetjük.

Az *egymásután való vetítésnek* az a nagy előnye, hogy ebben az esetben a rendesen használatos fölvető és reprodukáló szerkezetet egyaránt használhatjuk, és csupán kis változtatásokat kell rajtuk tennünk.

A fölvételnél a fényszűrők vagy szalag formában a filmmel együtt mozognak, avagy pedig az objektív előtt forgó korongra vannak erősítve. Természetes, hogy erre a célra nem az egyszerű és főleg csupán a kék színre érzékeny filmet, hanem megfelelő színérzékeny filmet használunk. A reprodukálás ugyancsak a rendes vetítőszerkezettel történik, csupán azt hasonló módon mozgó fényszűrőkkel kell felszerelnünk. Ebben az esetben eltérőleg az egyszerű színes vetítéstől az alapszínek nem közvetlenül optikailag, hanem csupán érzésünkben keverednek. Ahhoz, hogy ez a keveredés tökéletes legyen, szükséges, hogy a másodpercenkénti képváltakozások száma (a képfrequentia) elég nagy legyen, különben kellemetlen bántó „villogás”-t érzékelünk. A villogást nem egyszer a közönséges mozgó képeken is tapasztaljuk, mely a sötétség és világosság nem elég gyors váltakozásából származik és olyanféle bántó és szédítő hatással van, a melyet mindnyájan tapasztaltunk, ha egy napsütötte léczkerítés árnyékában elhaladtunk. A színes vetítéskor e villogás bántó hatását még a különböző *színek vetelkedése* is fokozza. Végül gyors mozgásoknál a tárgyak elmozdulása miatt a színek tökéletlenül folynak össze, s ebből is villogásszerű bántó hatás származik. Szerencsére a színes vetítésnél a villogás nem igen veszedelmes. A villogás jelenségének kísérleti kutatása ugyanis arra az érdekes eredményre vezetett, hogy fehér fényben a képfrequentianak sokkal nagyobbnak kell lennie, mint színes fényben, hogy a villogás megszűnjék és a képek zavartalanul összefolyjanak. Éppen ezért a színes vetítésnél a rendes kinematográfiához képest a képfrequentia nem igen kell fokoznunk, a mit a rendesen használatos vetítő eszközökkel technikai okokból nem is tehetnénk meg.

Talán nem lesz érdektelen, ha ennek kapcsán fölemlítjük, hogy a rendes kinematografikus szerkezetekben a film nem folytonosan, nem egyenletes sebességgel

halad. Egy-egy kép vetítésekor ugyanis a film áll és közben, a midőn a fényváltoztató korong az objektívet elzárja, a filmmozgató szerkezet tovább rántja a filmet oly hosszúsággal, hogy az előző kép helyére a következő kerül. A filmet ez a hirtelen rántogatás nagyon is igénybe veszi, ezért a képfrequentiaát legfőljebb másodpercenként 25-ig fokozhatjuk a gyakori filmszakadás veszélye nélkül. Rendesen a képfrequentia csupán 20 körül szokott lenni. Vannak ugyan olyan szerkezetek is, a melyekben a film folytonosan halad és a vetített képek megállítása alkalmasan szerkesztett mozgó optikai szerkezettel történik. Ezekkel az eszközökkel a képfrequentiaát lényegesen fokozhatjuk. Körülményes szerkezetük miatt azonban ezeket a készülékeket a gyakorlatban egyelőre nem használják.

A színes vetítésnek másik módja, a melynél a *részletképeket egyidejűleg vetítjük*, tökéletesebb az előzőnél, mert a fennebbiekben részletezett zavaró hatások nincsenek meg. Igaz, hogy a vetítő berendezés ebben az esetben bonyolultabb, mert megfelelő színű fényoszórókkal ellátott hármass megvilágító szerkezetre és a három kép egyidejű vetítésére három objektívra van szükségünk. Maguk a részletképek vagy a rendes szélességű filmen egymásután, avagy a megfelelően szélesebb filmen egymás mellett lehetnek elhelyezve, a mely utóbbi berendezés előnyösebb, és pedig a szükséges kisebb filmsebesség miatt. A két különböző berendezésnek megfelelőleg a három objektív egymás fölött, illetve egymás mellett van elhelyezve. A legnagyobb nehézség a tökéletes vetítésben abban rejlik, hogy a három különböző színben egymásra vetített kép teljesen és állandóan fedje egymást. Ellenkező esetben a tárgyak körvonalain színes szélek keletkeznek, a melyek a kép hatását teljesen lerontják.

A főlvevő szerkezet hasonló módon három objektívval van felszerelve. Az objektíveknek lehetőleg közel egymáshoz kell feküdniök, mert különben az egyidejűleg fölvett képek a közeli részletekben

nem identikusak, s így a vetítéskor nem fedik egymást. Tökéletesebb volna az a megoldás, ha csupán egy objektívet használnánk és a fénynyalábót optikai úton háromrészre bontanók. Ez az eljárás azonban a fényerősség tetemes csökkenése miatt nem vált be.

Tekintettel a felsorolt nehézségekre, oly eljárásokat is dolgoztak ki, a melyekben nem három, hanem csupán két alapszínből, két komplementair színből teszik össze a természetes színeket. Egyébként ez az eljárás teljesen hasonló a háromszínű módszerhez, de természetesen egyszerűbb annál. Az így előállított színek azonban jóval tökéletlenebbek.

Az előzőekben részletezett nehézségek okozzák azt, hogy a színes mozgóképek a gyakorlatban egyáltalán nem terjedtek el. A néha-néha látható színes mozgóképek egyszerűen akként készülnek, hogy a filmen az egyes képeket külön-külön kézzel kifestik. Nem kell magyaráznunk, hogy mennyire nehézkes, hosszadalmas és drága ez az eljárás s érthető módon még e mellett tökéletlen is.

Francia h iradás szerint a GAUMONT-czégnek nemrégiben sikerült a színes mozgóképek ügyét gyakorlatilag megoldani. Előbb a párisi Tudományos Akadémiában, később nyilvánosan egy egész sorozat ilyen mozgóképet mutattak be, a melyek meglepő hűséggel és tökéletességgel adják vissza a természetes színeket.

GAUMONT-ék az egyidejűleg hármass fotografálási eljárást használják. Narancssárga, vörös és ibolyaszínű fényoszórón keresztül veszik föl egyidejűleg a képeket. Reprodukáláskor a három képet három objektív segítségével, a megfelelő színű fényoszórók közbeiktatásával, egymásra vetítik. A módszer lényegében tehát semmi új sincs, a technikai kivitelben van a tökéletesítés, az újítás.

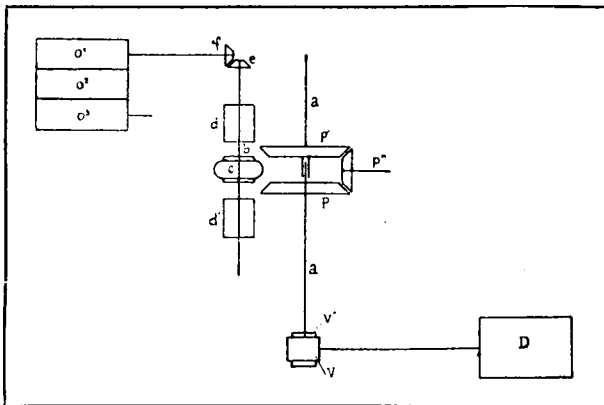
A mint azt már az előzőekben is említettük, a tökéletes vetítés legnagyobb nehézsége abban rejlik, hogy a részletképek teljesen és állandóan fedjék egymást. Arról kell tehát gondoskodnunk, hogy a mennyiben esetleg az egymásra vetített

részletképek szétszaladnak, azokat ismét összehozzuk. A vetített képeket tudvalevőleg a vetítő ernyőn könnyű szerrel eltolhatjuk és pedig az objektív kellő eltolásával. Éppen ezért az egyik objektív mozdulatlan, a másik kettő pedig föl és le, jobbra és balra mozgathatólag van szerelve; azokat alkalmas emelőkarok segítségével a kívánt irányban eltolhatjuk s így a három részletképet mindenkor pontos fedésbe hozhatjuk. A feladatot megnehezíti az a körülmény, hogy a vetítő eszköz nagy távolságából az operatőr nem látja annyira pontosan a vetített kép részleteit, hogy az objektíveket a tökéletes fedésnek megfelelőleg igazíthassa. GAUMONT-ék tehát oly ügyes berendezést eszeltek ki, a melynek segítségével a közvetlenül a vetítő ernyő előtt ülő operatőr elektromos áram közvetítésével igazgatja a szükséghez képest a két mozgatható objektívet.

Az egy-egy objektívet mozgató berendezést nagyon is vázlatosan a mellékelt rajzban látjuk. Az állandó forgásban levő  $D$  elektromos motor az  $a$  tengelyt forgatja. E tengelyre van erősítve a  $p$  surlódásos kúpkerek, a mely a  $p'$  kúpkerek révén hozza forgásba a  $p'$  kúpkereket. Ily módon tehát a  $p$  és  $p'$  kúpkerek egymással ellentett irányban forognak. A  $b$  tengelyre eltolhatólag a  $c$  surlódásos korong van szerelve, a mely fölött a  $d$ , alatta pedig a  $d'$  elektromágnes van elhelyezve. A szerint tehát, a mint az elektromos áramot egyik, vagy a másik elektromágnesen bocsátjuk keresztül, a  $c$  surlódásos korong a  $p$ , avagy a  $p'$  kúpkerekre fekszik rá, s ennek megfelelőleg a  $b$  tengely egymással ellentett irányban forog. Ez a forgás az  $e$  és  $f$  kúpos fogaskerekek útján az objektívet mozgató szerkezethez van vezetve, s az  $O^1$  ob-

jektívet megfelelő berendezés révén, a mely a rajzban nincsen föltüntetve, a forgás irányától függően előre vagy hátra tolja. Az  $O^3$  objektívet hasonló szerkezetekkel igazgatjuk.

Az elektromágnesekhez vezető áramok bekapcsolását a vetítő ernyő előtt ülő operatőr végzi. Kis ládaszerű szerkezet, a „corrector” van előtte, a melynek berendezéséből GAUMONT-ék csupán annyit árulnak el, hogy tetején két, minden irányban mozgatható emelőkar áll ki, a melyek közül az egyik az  $O^1$ , a másik az  $O^3$  objektívhez vezető áramokat kapcsolja be akként, hogy az emelőkar moz-



Színes mozgó képek vetítése GAUMONT szerint.

gatásának megfelelőleg az objektív is elmozdul. Az operatőr kis gyakorlattal szinte automatikusan végzi feladatát, a három részletkép állandó fedésben tartását.

A sikeres bemutatások szerint GAUMONT-ék módszere a gyakorlatban valóban használható és elismerésre méltó haladást jelent. Tekintve azonban a berendezés körülményes voltát, korántsem állíthatjuk, hogy ezzel a színes mozgóképek problémája meg volna oldva. Az igazi megoldás csak akkor válik lehetségessé, ha majd az eddiginél tökéletesebb és egyszerűbb színes fotografáló eljárásokat ismerünk.

Dr. Pekár Dezső.

## A gáztámadások titkaiból.

A háború folyamán több ízben foglalkoztunk a Természettudományi Közlöny hasábjain a világháború egyik legveszedelmesebb újonságával, a mérges gázokkal, továbbá az ellenük való védekezés módjaival. Közleményeinkben azonban inkább csak föltevésekre voltunk utalva, mert a mérges gázokra vonatkozó adatok a hadviselő felek féltve őrzött hadititkai körébe tartoztak. Most, hogy a fátýol föllebenben van, némi érdeklődésre számíthat annak megállapítása, minő gázokat használtak a hadviselő felek a gáztámadásoknál, mi volt a sokat emlegetett mérges gázhullámoknak az anyaga, mivel voltak megtöltve a gázbombák, miből áll a félelmes „yperit” „vincennit” „rationit” stb.?

Ha nem akarunk az utópiák világában élni, — sajnos — arra is kell gondol-

nunk, hogy lesz még háború, és így az a kérdés sem közömbös: lesz-e nagyobb szerepe a mérges gázoknak a jövő háborújában? Az utóbbi kérdésre, ha az alábbiakat tekintetbe vesszük, azonnal igenel felelhetünk. Ne feledjük ugyanis, hogy bár a háború igen hosszú ideig tartott, arra rövid volt, hogy a mérges gázok gyártásának technikája teljesen kifejlődhessék. A háború első éveit inkább csak a kísérletezésekkel teltek el. A mérges gázlővedékek rettenetes hatása csak a háború legutolsó idejében érvényesülhetett. Talán elég csak arra utalnunk, hogy a francziák az 1918. évi nyári német támadás sikeres megállítását jó részben az yperit-bombákkal való védekezésnek tulajdonítják, melynek gyártását, mint az alábbi táblázat mutatja, csak az 1918. év tavaszán (áprilisban) kezdték el.

### Az yperit-gyártás fejlődése.

	Gyártott gázmennyiség	Megtöltött lővedékek száma		
		7-5 cm átm.	10-5 cm átm.	15-5 cm átm.
1918. márczius ... ..	0-24 tonna	—	—	—
„ április ... ..	7 „	10000	—	—
„ május ... ..	150 „	205000	6000	400
„ június ... ..	200 „	370000	13000	1600
„ július ... ..	270 „	295000	19000	6000
„ augusztus ... ..	280 „	425000	12000	11000
„ szeptember ... ..	340 „	425000	14000	31000
„ október ... ..	510 „	350000	18000	64000
„ nov. (11 nap) ... ..	200 „	85000	9000	27000
	2000 tonna	2160000	91000	141000

A háború kitörése előtt mérges gázokat nagyobb mennyiségben jóformán sehol nem gyártottak. Arról, hogy milyen mértékben fejlődött ki a mérges gázok gyártása a háború folyamán, teljes áttekintésünk még nincs, de némi tájékozódást kaphatunk a „La Nature” egyik utóbbi számában megjelent közleményből.

Francziaország 1915. július 1.-étől 1918. novemberig több mint 18000000 mérges gázlővedéket gyártott, melyből:

Amerikának 940000 darab,

Belgiumnak 190000 darab,

Olaszországnak 90000 darab,  
Romániának 50000 darab,  
Portugáliának 45000 darab,  
Oroszországnak 12000 darab,  
Görögországnak 12000 darab külön-  
böző nagyságú gázbombát engedett át.  
A gázlővedékek töltésére nagyobb  
mennyiségben gyártott gázok a következők:

Foszgén 16000 tonna,  
Vincennit 4100 tonna,  
Yperit 2000 tonna,  
Klórpikrin 500 tonna,  
Bromaceton 500 tonna,



Akrolein 200 tonna,  
Benziljodid 90 tonna,  
Klórhangyasavas klórmetil 80 tonna,  
Etilklórszulfonát 70 tonna,  
Rationit 40 tonna,  
Jodaceton 36 tonna.

A mérges gázok sűrűségének növelésére és láthatóvá tételére használt (fumigène) anyagokból gyártott mennyiségek a következők:

Stanniklorid 4000 tonna,  
Arzénklorid 2700 tonna,  
Titanklorid 200 tonna.

A gázokat harci eszközül kétféleképpen használták fel: 1. *gázhullámok* és 2. *gázlővedékek* alakjában. A gáz-támadások céljára a francziák a következő gázokat használták:

Klór (Cl),  
Bróm (Br),  
Foszgén (COCl<sub>2</sub>),  
Széntetraklórszulfid (Perklórmetilmerkaptán) (CSCl<sub>4</sub>),  
Czianhidrogén (HCN),  
Klórccyan (ClCN),  
Stanniklorid (SnCl<sub>4</sub>),  
Arzénklorid (AsCl<sub>3</sub>),  
Titanklorid (TiCl<sub>3</sub>),  
Klóraceton (CH<sub>3</sub> . CO . CH<sub>2</sub>Cl),  
Brómaceton (CH<sub>3</sub> . CO . CH<sub>2</sub>Br),  
Jódaceton (CH<sub>3</sub> . CO . CH<sub>2</sub>J),  
Klórpicrin (CCl<sub>3</sub> . NO<sub>2</sub>),  
Akrolein (CH<sub>2</sub> = CH — CHO),  
Benzilbromid (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> . CH<sub>2</sub>Br),  
Benziljodid (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> . CH<sub>2</sub>J)  
Klórhangyasavas klórmetil (ClCOO . CH<sub>2</sub>Cl),  
Klórhangyasavas triklórmetil (ClCOO . CCl<sub>3</sub>),  
Etilbrómacetat (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> . CH<sub>2</sub>BrCOO),  
Ortonitrobenzilklorid (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> . NO<sub>2</sub> . CH<sub>2</sub>Cl),  
Metilszulfát ([CH<sub>3</sub>]<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),  
Klórhidrinszulfát (Sulfuriloxylorid) (SO<sub>2</sub> . OH . Cl),  
Etilklórszulfonát (SO<sub>2</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> . Cl),  
Metilklórszulfonát (SO<sub>2</sub> . OCH<sub>3</sub> . Cl),  
Diklóretilszulfid ([CH<sub>2</sub> . CH<sub>2</sub>Cl]<sub>2</sub>S),  
Brómfenilecetsavnitril (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> . CHBr . CN).

Említettük, hogy a mérges gázokat gázhullámok vagy gázlővedékek alakjában használták. A gázhullámtámadás célja az ellenséges állások elárasztása, könnyfakasztó (lacrymogène), fojtó (suffocant) vagy mérges (toxique) gázokkal. A hadviselés szempontjából a gázhullámtámadás jelentősége kisebb, inkább csak a háború elején az álló harczok idején alkalmazták, mert a gázhullámtámadás előkészítése meglehetősen nehézkes és körülményes. Ahhoz, hogy a támadás sikeres legyen, igen nagymennyiségű gázra van szükség, így pl. a francziák egy 8 km-es harczvonal részletén 6000 darab, egyenként negyven kilogramm gázt tartalmazó palackot helyeztek el, vagyis az elhelyezendő palackok egymásközi távolsága csak 1 1/3 m. A palackok oda-szállítása, felszerelése stb. oly nagy nehézségekkel járnak, hogy a gázhullámtámadások gyakoribb alkalmazása a jövőben sem valószínű. Van a gázhullámtámadásoknak még egy más, és pedig leküzdhetetlen akadálya. Ugyanis a palackokból kibocsátott gázfelhőket a szél röpti tova és így gyakran heteket kell várni: míg kedvező irányú és sebességű szél fúj. Ha a szél sebessége másodpercenként 3 m-nél nagyobb, a gázt hamar felhigítja, szétesztatja, a gáz kívánt hatása tehát nem érvényesülhet. Ha viszont a szél sebessége másodpercenként 1 m-nél kisebb, akkor a gáz hatása esetleg a támadó fél saját csapatain is érvényesül. A gázhullámok anyagául 1915-ben és 1916-ban úgy az entente, mint a központi hatalmak klórt használtak. 1917-ben a foszgénre tértek át. Franciausról mintegy 20 ilyen támadást intéztek, melyeknek még 10—15 km távolságban is voltak áldozatai.

Ha végigtekintünk a fentebb felsorolt anyagok jegyzékén, mindjárt feltűnik, hogy a cziánhidrogén és az akrolein kivételével a jegyzékben csak halogénvegyületek szerepelnek, vagyis mindegyik tartalmaz klórt, brómot vagy jódot. A harci gáz gyártásának tehát az az első feltétele, hogy ezekből az anyagokból

kellő mennyiség álljon rendelkezésre. A jód ritkasága és magas ára miatt lényegesen nem jöhet számításba. A klór és bróm megszerzésének feladatát azonban mindenik hadviselő félnek meg kellett oldania. A könnyebbik feladat kétségkívül a klór előteremtése, mert alig van olyan ország, melyben hiányozna a hozzá való nyersanyag. A központi hatalmaknál a klór megszerzése nem is okozott nehézséget. Németország ipari célokra már békeidőben is olcsón és ezer tonnaszámba gyártott és szállított külön a célra gyártott vasúti tartálykocsikban folyós klórt. Franciaország a háború előtt folyós klórt nem gyártott, szükségletét Németországból fedezte. A háború kitörése után eleinte Angliából és Olaszországból szereztek be folyós klórt, de a kapott mennyiség a szükségletet távolról sem fedezte és így fokozatosan 11 üzemet létesítettek erre a célra. Az első üzem, a Société le Chlore liquide gyára Pont-de-Claixben (Isère), 1916. március végén kezdte meg működését. Gyors egymásutánban létesítették a többi 10 gyárat is, úgy hogy a kezdetben előirányzott napi harmincz tonna mennyiséget sikerült napi 50 tonnára emelniök. 1918. nov. 11.-éig összesen 24000 tonna klórt termeltek.

A bróm-szükséglet fedezése már nehezebb feladat. Békeidőben Németország látta el csaknem az egész világ bróm-szükségletét. A stassfurti káliumsók feldolgozásakor kapják a brómot melléktermékkül. Egy-egy vagon nyers karnallit feldolgozásakor a maradék lúgból 20—25 kg bróm állítható elő. Háború előtt évente 800—1000 tonna brómot állítottak elő, mert csak ennyit tudtak elhelyezni, de a termelés fokozásának semmi akadálya nem volt. Németországon kívül csak az Amerikai Egyesült-Államok termeltek még brómot évente mintegy 250 tonnát. A háború elején úgy látszik ez a mennyiség sem állott az entente rendelkezésére, mert újságjaik panaszkodtak, hogy Németország az összes klórt és brómot összevásárolta, minek következtében a termékek ára megkétszereződött.

Franciaország a bróm megszerzésére előbb a tengeri növények szódagyártásra is használt hamujából és a tengerparti sóktertek anyalúgijából kisérte meg a bróm előállítását. A kísérletekből kiderült, hogy egyedül a Giraud- és Berre-i salinák használhatók fel erre a célra, de nem vették igénybe, mert időközben a Tuniszba küldött missziók Tunisztól 600 km-re délre, Zarzis mellett, a Sebka-el-Malah sóstó salinái anyalúgijában gazdag brómforrásra akadtak. A Zarzisban 1916. március-áprilisban felállított brómgáz 2 és 1/2 év alatt 850 tonna brómot gyártott, mely nemcsak a francia szükségletet elégítette ki, hanem az amerikai brómnál tízszerre olcsóbb árban a francziák szövetségeseit is.

Az első gáz, melyet a francziák gyártottak és az 1915. év szeptember havi Champagne-i támadásnál használtak, a perklórmetilmerkaptán (CSCl<sub>4</sub>) volt. Előállításához nem szükséges más, mint széndiszulfid és klórgáz. Gyártásával később felhagytak, mert ártalmas hatása más gázokéhoz viszonyítva nem elég erős.

Mindjárt az ellenségeskedések megindultával a vegyészek figyelme különösen két gáz, a foszgén és cziánhidrogén felé irányult. Hamarosan rájöttek arra is, hogy a gázok, különösen pedig a cziánhidrogén csekély sűrűsége miatt egyedül nem használhatók, hanem nehezebb gázokkal kell elegyíteni. A foszgént tehát stannikloriddal, illetőleg arzénkloriddal vagy titánkloriddal elegyítették. A cziánhidrogént LEBEAU ajánlatára stannikloriddal, arzénkloriddal és kloroformmal. Ezt a gázelegyet „vincennite”-nek nevezték el. Jellemző az emberek háború okozta erkölcsi változására, hogy bár a két gáz gyártását és a lövedékek megtöltését még 1915 júniusában kezdték és az így készült bombákból nagy készleteket halmoztak föl, a foszgént csak az 1916. februáriusi verdun-i csatában, a vincennitet pedig csak az 1919. júniusi Somme melletti csatában használták először, mert mint a francia forrás mondja, addig, míg a németek nem használták ilyen vagy ha-

sonló hatású mérges gázokat, ők sem akarták alkalmazni.

Úgy a foszgén, mint a cziánhidrogén egyike a legerősebb mérgeknek. Hatásuk azonban nem egyforma módon nyilvánul. Bár néha a foszgén is igen rövid idő alatt hat, hatása rendesen lassúbb. A foszgént belélekzett egyének esetleg még tovább harczoltak is. Egy pár óra, esetleg csak egy-két nap múlva jelentkezett a rosszullet és utána a gyors kiszívődés. Ha valaki nem halálos adagot lélekzett be, hatása akkor is hosszú időre harczképtelenné tette. A cziánhidrogén ellenkezőleg halálos adag esetében már a belélekzés pillanatában szinte villámcsapásszerűen hat, minek a többi harczosra is meglehetősen erkölcsi hatása van. Egy német hadtestparancsnok jelentése szerint: „Az ellenség igen gyors hatású és halálosan ható fojtó gázlővedékeket használt. Csaknem lehetetlen volt az álcázásokat idejében fölvenni.” Nem halálos adag esetében a cziánhidrogénnek maradóbb hatása nincs.

Foszgént kétféleképpen állítottak elő, egyrészt széntetrakloridból tömény kén-savval, másrészt közvetlenül szénmonoxidból és klórból katalizátor alkalmazásával. Az első eljárás hátránya, hogy a klór egy része szulfuriloxiklorid alakjában kötődik le, miért is az eljárást abba hagyták, mindössze 400 tonna foszgént állítottak elő ily módon. A másik mód célszerűbbnek bizonyult és ezzel 15400 tonnát gyártottak.

A vincennit cziánhidrogénjének előállítására ferrocziánnátriumot és kénsavat, illetőleg cziánnátriumot és kénsavat használtak. Az első eljárás szerint 1400 tonnát, a második eljárás szerint 2700 tonnát gyártottak.

A cziánhidrogénen kívül még csak az akrolein szerepelt a nagyobb mennyiségben használt gázok között mint olyan, mely halogént nem tartalmaz. Az akrolein jól ismert anyag, mely a gliczerin, vagy gliczerintartalmú anyagok tökéletesen oxidálásakor fejlődik. Ez okozza az égett zsírnak vagy az eloltott faggyú-

gyertya még füstölő kanócának utálatos bűzét. A francziák 200 tonnát állítottak elő gliczerinből vízelvonás útján káliumbiszulfáttal. Az akrolein, mint általában az aldehidek, igen hajlamos a polimerizálódásra; ilyenkor dizaktrilt, egy már hatástalan anyagot szolgáltat. Stabilizálása külön feladat volt, melyet sikerült is megoldani.

Tetemes mennyiséget (500 tonnát) gyártottak klórpikrinből. Pikrinsavból ( $C_6H_2 \cdot OH \cdot (NO_2)_3$ ) kalciumklorid hatására készül.

A brómaczeton alkalmazásánál nehézséget okozott, hogy az anyag a fémeket megtámadja és nem elegyíthető a fumi-génekkel sem. A lővedékeket tehát belső üvegburkolattal látták el. A fumigének részére pedig külön email-tokot alkalmaztak. Brómaczetonból 500 tonnát gyártottak.

Nagyobb jelentőségre tett szert a gázbombák közül az „Yperit“, mely nevét onnan kapta, hogy az első ily töltésű bombák Ypern városára estek 1917. júliusában. Az yperit-bombák töltő anyaga diklóretilszulfid. Ezen anyag sajátosságait MEYER VIKTOR már 1884-ben leírta. Főlemlíti hólyaghúzó hatását is, azzal, hogy az anyag nem mindenkre hat egyformán. A diklóretilszulfidot kétféleképpen lehet előállítani. MEYER VIKTOR eljárása szerint glikolklórhidrinből nátriumszulfiddal és foszfortrikloriddal. A foszfortrikloridot MOUREU-nek sikerült tömény sósavval helyettesíteni. A diklóretilszulfidot már GUTHRIE is előállította 1860-ban etilénből kénkloriddal, illetőleg kéndikloriddal. A francia kísérletek azt igazolták, hogy a GUTHRIE-féle eljárás gazdaságosabb, különösen az által, hogy JOB-nak sikerült a diklóretilénszulfidot etilénből és kénkloridból nyomás alatt egyesítenie. Ez a JOB által feltalált eljárás harminczszor gyorsabb és jóval olcsóbb, mint a MEYER VIKTOR-féle és így képesítette a francziákat, hogy yperite-bombákat tetszés szerinti mennyiségben gyártsanak, sőt szövetségeiknek is, Belgiumnak, Amerikának, Görögországnak, Olaszországnak átengedjenek.

A *rationit*-bombák metilszulfát és szulfuriloxiklorid elegyével voltak megtöltve. Nevét onnan kapta, hogy az elegy gáztámadásokra alkalmas voltát a metilklor-szulfonát tanulmányozása közben a priori megállapították. 1918-ban kezdték használni. A klórczián gyártását 1917-ben kezdték el és a fegyverszünet pillanatában nagymennyiségű felhasználatlan lövedékük maradt. Idő hiányában nem nyert nagyobb alkalmazást a brómfenilecetsavas nifril sem, melynek igen erős könnyfakasztó hatása van. Némi sajnálkozással állapítják meg a francziák, hogy nem tudták érvényesíteni azokat a tanulmányokat, melyeket az arzínekkel végeztek, holott e tanulmányok eredménye szerint ezen anyagok gáztámadásokra nagy sikerrel alkalmazhatók. A könnyfakasztó gázok közül megemlítendők még a jódaceton, benziljodid és ortonitrobenzilklorid; ez utóbbi mérges és hólyaghúzó is egyszerre. Mind a három gáz megtámadja a fémeket és így a lövedékek belsejét ólommal kellett bevonni. Nagyobb mennyiséget nem gyártottak belőlük.

A mérges, fojtó, könnyfakasztó és ködfejllesztő gázbombákon kívül, alkalmaztak még a háborúban gyújtóbombákat is. Ismeretes a fehér foszfornak az a saját-sága, hogy finoman elosztott állapotban a levegőn igen rövid idő alatt magamagától meggyullad. Ezért mindig víz alatt is szoktuk tartani. A levegőn ugyanis annak oxigénjével foszforpentoxidáá egye-sül, és ezen vegyfolyamat annyi hőt termel, hogy a foszfor fölmelegszi gyulladási hőfokára. Mennél finomabb a foszfor eloszlása, annál könnyebben gyullad meg. Leghamarább akkor, ha a foszfort széndiszulfidban oldjuk, és a széndiszulfidos oldatot nagy felületen elpárologtatjuk. A foszfornak ezt a saját-ságát használták fel a háborúban a gyújtóbombák készítésére. A gyújtóbombák egyrésze széndiszulfidos foszforoldattal volt megtöltve, más részük foszforrudakkal, miket valami közömbös folyadékba ágyaztak. Víz e célra nem használható, mert a bombák a hideg

hatásának is ki lehetnek téve, már pedig a víz, ha jéggé fagy, oly nagy mértékben és oly erővel terjed ki, hogy a vasbom-bát szétrobantja. Jó azonban erre a célra a glicerin vagy az alkohol vizes oldata, esetleg egy olyan só töményebb oldata, mely a foszforral nem egyesül. A gyújtóbombákat főképpen az ellenség repülőgépei, léghajói, raktárai stb. felgyújtására használták.

A felsorolt anyagok előállításához szükséges vegyszerek közül Franciaország szövetségei részéről jelentős segítségben részesült. Amerika több mint 1000 tonna cseppfolyós klórt, széntetrakloridot, ferrocziánnátriumot, a védő álarczokhoz szükséges gaze-t, valamint a gázálarczok impregnálásához használt formaldehydet és trioximetilént engedett át és Olaszországtól is kapott csekélyebb mennyiségű klórt. Anglia 1000 tonna cseppfolyós klórt adott, ezenkívül kalciumkloridot, ferrocziánnátriumot és az összes gázálarczokhoz használt nikkelszulfátot. Franciaország viszont a már felsorolt gázlővedékeken kívül szövetségeinek átengedett:

Belgiumnak 900000 darab,  
Amerikának 800000 darab,  
Olaszországnak 810000 darab,  
Görögországnak 500000 darab,  
Romániának 230000 darab  
védő álarczot.

A francziák a mérges gázok kísérleti tanulmányozásához nagy fölkészültséggel fogtak hozzá. Az *Inspection des Etudes et Experiences chimiques* 16 laboratóriumban 110 vegyész foglalkozott a bűvárlatokkal. A hadi tudományos bizottság támadási szakosztálya 1915. szeptember 17.-étől 1918. november 11.-éig 70-szer gyűlt össze és 984 előadói jelentést tárgyalt le. A védelmi szakosztály ugyan-ezen idő alatt 64-szer gyűlt össze és 976 jelentést bírált meg.

Minden vizsgált anyagot szorgos tanulmány tárgyává tettek, vajjon a lövedékben nem változtatja meg összetételét, gyártása elég könnyű és elég gazdaságos-e? A kémiai vizsgálatot a fiziológiai



egésztette ki, végül pedig katonai szempontból vizsgálták meg és bírálták felül.

Mint látjuk a mérges gázok gyártásának technikája fejlődésének még csak kezdetén van. Az elért eredmény így is borzalmas, szinte kétségbeejtő, de egyzersmind csodálatos és tanulságos is. Serkentő példát nyújt arról, hogy az egy célban — a győzni akarásban — egyesült tudás, képesség és ernyedetlen munka mily bámulatos eredményeket tud elérni, mily leküzdhetetlennek látszó akadályokon tud győzedelmeskedni.

Arra, hogy hová fog fejlődni a mérges

gázak gyártása, csak szorongó érzéssel gondolhatunk, ámde némi vigasztalásul szolgálhat az a remény, hogy a tudomány és a technika fejlődéséből az emberiségre mindig jó is származik. A gázok tudományos tanulmányozása volt mai kémiai tudásunknak tudományos alapja. Most, hogy a gázokat ily óriási mennyiségben, 1000 tonnaszámra gyártották, lehetetlen, hogy az így szerzett tapasztalatok olyan fölfedezésekre ne vezessenek, melyekből az emberiségre ne csak kár és borzalom, hanem haszon is háramoljon.

*Dr. Száhlender Lajos.*

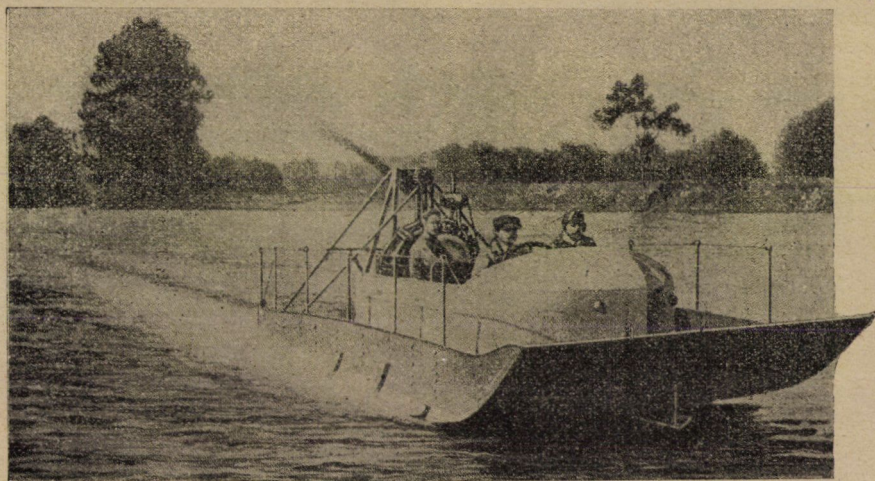
## A Lambert-féle siklóhajó.

A siklóhajó alja lapos, merülése a lehető legcsekélyebb és légi csavar segítségével mozog (1. kép).

Jó oldala a következő: 1. a hajónak nem kell haladás közben a vizet hasi-

állását és a víz színén (a levegőnek és víznek emulzióján) siklás ellenállását kell legyőznie.

Ezen felül még más jó tulajdonságai is vannak:



1. kép. A LAMBERT-féle siklóhajó.

tania, tehát megszabadul a vízrézecskek szétválasztásával és áthelyezésével járó munkától; 2. nincs súrlódás a hajó oldalához, mert nincs bemerülés.

Haladáskor tehát csak a hajónak a vízfölötti részéhez súrlódó levegő ellen-

1. haladáskor nincs merülése; nyugalomban a merülés 0-20 m.

2. menet közben a hajó után nincs hullámszás és vízhasíték

3. mivel a szerkezet a víz fölött van, érzéketlen a leghevesebb áramlat és víz-

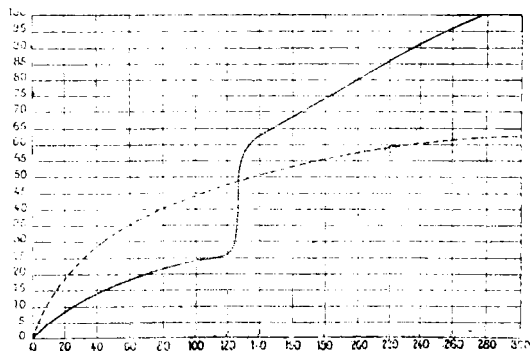
folyás iránt is; a fölfelé és lefelé menet sebességében nincs észrevehető különbség;

4. a légi csavarja lehetővé teszi, hogy növénynyel benőtt vízben is haladhasson;

5. nagy sebességgel mozoghat.

Valójában nagyon kevés erő szükséges a nagy sebességgel haladáshoz. Sőt az a különös jelenség mutatkozik, hogy bizonyos sebesség elérése után a sebességet jelentékenyen növelhetjük jóformán minden további erőfeszítés nélkül.

A LAMBERT-féle siklóhajót az angolok Mezopotámia folyóin és újabban a francziák a gyarmati folyókon a legnagyobb sikerrel használják és minden tulajdonságát, főként az erő kifejtés és sebesség viszonyát alaposan tanulmányozták.



2. rajz. Az erő és sebesség változása.

A rendes súlya körülbelül 2500 kg; csavarját 250 lóerős *Salmon*-mótor hajtja. Ha rajzon tüntetjük ki az erő kifejtés és a sebesség változását, azt tapasztaljuk, hogy 120 lóerő kifejtéséig a sebesség majdnem egyenletesen fokozódik (2. rajz), míg óránkénti 30 km sebesség elő nem áll. Ekkor a sebességi görbében hirtelen ugrás következik be; csak 130 lóerő szükséges 60 km és 160 lóerő 70 km óránkénti sebesség előidézésére, mely a szerkezet középsebessége. Ettől kezdve majdnem teljesen csupán csak a levegő ellenállása jut előtérbe s a sebességi görbe szabályosan növekedik óránkénti 90 km sebességig, mely a kereskedelmi hajósikló legnagyobb sebessége.

Tehát, hogy a hajósikló középsebességét, az óránkénti 70 km-t elérjük és fenntartsuk, mozgó erejének csakis a felére van szükségünk. Ezért a repülőgép csavarszárnnyát gazdaságosan alkalmazhatjuk a vízi járóműre, még pedig oly motor segítségével, mely az automobilokénak a tartósságával majdnem egyenlő.

A 2. rajzon összehasonlításképpen szaggatott vonallal a siklóhajóval egyenlő szállítóképeségű, vízbe merült bárka sebessége és löereje közötti összefüggést is feltüntettük. A siklóhajó gazdaságosabb volta nagyobb sebesség esetén élenként kiténik. Mert míg a bárka részére 55 km óránkénti sebességkor 250 lóerő szükséges, addig a siklóhajó részére ugyanezt a sebességet 125 lóerővel elérjük.

Mi idézi elő a siklóhajónak ezt az elsőbbségét? Az a körülmény, hogy egy bizonyos sebesség elérésekor a hajótest kiemelkedik a vízből s csak a víz felszínén csúszik tovább s az ellenállás ezért hirtelen megcsökken s még nagyobb sebességkor sem növekedik érezhetően. Míg a vízbemerült hajóteknő esetén a sebesség növekedésével egyre nagyobb lesz az ellenállás, mely általában a sebesség négyzetével növekedik és a mozgáshoz szükséges erő a harmadik hatvány szerint nő. A siklóhajó esetén a víz ellenállása egyenes arányban nő a sebességgel.

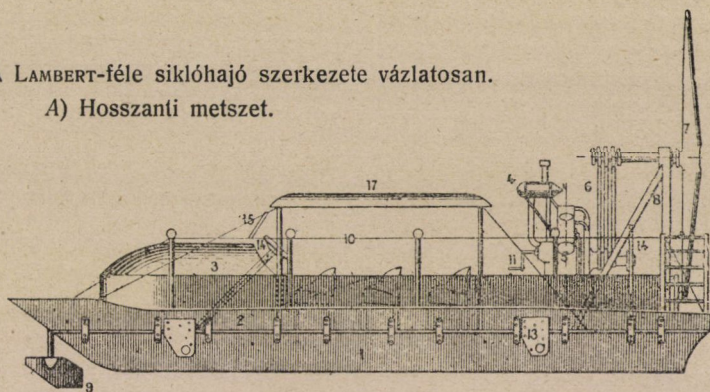
Ezeket az eredményeket TISSANDIER PÁL 1913-ban nyilvános versenyen igazolta Trielben, midőn 160 lóerő kifejtésével siklóhajója 98'6 km óránkénti sebességet ért el. Később Monaco-ban automobilbárkával 2 km-rel nagyobb sebességet ért el, de 1200 lóerős motor segítségével.

LAMBERT gróf csak hosszas kutatás és kísérletezés után jutott el a mostani feltűnő eredményhez. 1904-ben 12 lóerős DION-BOUTON-féle motórral felszerelt bárkáját 36 km sebességgel mozgatta, mi abban az időben nagy dolog volt. 1906-ban szerkesztette meg az első, lég-

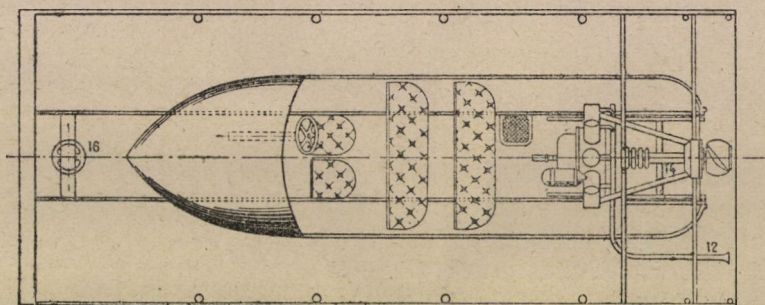


A LAMBERT-féle siklóhajó szerkezete vázlatosan.

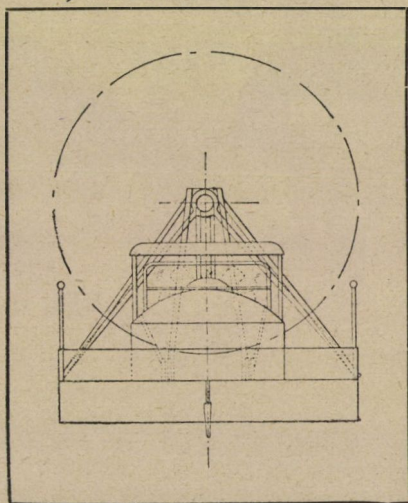
A) Hosszanti metszet.



B) Alaprajz.



C) Keresztmetszet.



3. kép. A LAMBERT-féle siklóhajó gyarmati típusának szerkezete vázlatosan, VILLERS szerint. — 1 légszekrény; 2 hajóteknő; 3 bádoggköpeny; 4 víztartó; 5 motor; 6 lánczok; 7 csavarszárnny; 8 állvány; 9 kormánylapát; 10 védőlemez; 11 fogantyú a megindításhoz; 12 csöndesítő; 13 tengely-vezetéklemesz; 14 kormánykerék; 15 feszítő köté; 16 kormánykötél; 17 mennyezet.

csavarral működő hajóját és 50 lóerős *Antoinette*-motorával 60 km óránkénti sebességet ért el. Végre 1913-ban újra folytatta kísérleteit s a most használatos siklóhajót szerkesztette meg.

Ez a hajótípus hivatott reá, hogy a gyarmati életet egészen átalakítsa, valamint mindazokban az országokban gyors közlekedést létesítsen, hol a folyókon kívül nincs más közlekedő út. A siklóhajó lehetővé teszi, hogy néhány óra alatt befussunk olyan úthosszaságokat, melyeknek fáradságos legyőzésére azelőtt napok kellettek.

A háború alatt Mezopotámiában pompás sikert értek el vele s a hivatalos jelentés szerint főként Bagdad körül érték nagy hasznát az angolok. Bagdadból Bédzsibe és vissza, 180 mérföldet 5·5—6 óra alatt lehetett megtenni félannyi

olajfogyasztással, mint a mennyi másféle hajó alkalmazása esetén vált volna szükségessé. Bagdadból Kut-el-Amarába 6 óra alatt futott a hajó és még ugyanazon a napon ugyanennyi idő alatt visszatért Bagdadba. Az Eufratesen tehát kitűnően bevált a siklóhajó alkalmazása.

A francziák újabban gyarmataikon rendszeres siklóhajó-közlekedést rendeznek be s így módon a hosszú és kimerülésig fárasztó utazás helyett gyors és kényelmes utazást tesznek lehetővé.

A hajó szerkezete hosszanti metszetben, alaprajzban és szemközt nézetben 3. képtünkön látható.<sup>1</sup>

*Bogdánfy Ödön.*

<sup>1</sup> Értesülésünk szerint a Nemzetközi Duna-bizottság is megszerzett egy siklóhajót, mely a Dunán fog közlekedni.

## Új nedvességmérő.

A levegő nedvességi fokát közönségesen a kifeszített hajszál hosszának változásával mérik; ugyanis a hajszál a nedves levegőben megnyúlik, a szárazban megrövidül s így mutatja a levegő nedvességi állapotát. A hajszál megnyúlása ugyan nem arányos a levegő nedvességi fokával, de a hosszanti változásnak alkalmas módon való áttételével az arányosság mesterségesen előállítható. A jó hajszálas nedvességmérő (higrométer) ezért csak pontos műszerész kezéből kerülhet ki. De vannak más módok is a higrométer előállítására. Egyik különös és bárki által előállítható szerkezet az, melyet a *La Nature* 1919. évi december 6.-i száma után ismertetünk.

Vannak olyan sók, melyek a levegő nedvességét magukba veszik; ha a levegő párával telített, akkor több vizet vesznek magukba, míg száraz levegőben a só víztartalma elpárolog. A higroszkopos só súlya tehát méri a levegő nedvességi fokát, mely a hőmérsékletnek és a levegő páratartalmának függvénye.

Ha a levegő sok párát tartalmaz, a hőmérséklet súlyedése, mi pl. a meleg levegőnek a magasba emelkedésével gyorsan előáll, esőt idézhet elő, míg ha a levegő száraz, a lehűlés nem okozza a pára lecsapódását.

Arra a célra, hogy most a higroszkopos só súlyváltozását a levegő nedvességi foka szerint könnyen megmérhessük, spongyát itatunk tele ilyen sóoldattal. Egy darab spongyát előzetesen belemártunk valamely higroszkopos sónak telített oldatába, azután kivesszük az oldatból s engedjük a vizet kicseppegni belőle, majd megszáritjuk a nélkül, hogy összenyomnók. A só részecskéi visszamaradnak a spongya likacsiban s ime készen van egy olyan anyagunk, mely súlyát a levegő nedvességi foka szerint változtatja. Nem kell mást tennünk, mint ezt a spongyát mérlegre helyezni s a mindenkori súlya következtetést enged a levegő nedvességi állapotára.

Hogy a műszert könnyen előállítható és kezelhető alakban készíthessük, cél-



szerű a spongyát drótra fölfüggeszteni. Mérlegül fapálczikát használhatunk, melynek egyik végére a drótnál fogva ráakasztjuk a spongyát, másik végére pedig szabályozás céljából egy ide-oda tolható fémgűrűt alkalmazunk. Még czélszerűbb a fapálczikának ebbe a végébe csavarmentes fémpálczácskát illeszteni be, melyen egy csavaranya előre, vagy hátra forgatásával a spongyát pontosan egyenlíthetjük (1. kép).

A mérlegrúd tengelyének lyukát olyan helyen fúrjuk, hogy a csavaranya közép-állásában a spongyával terhelt rúd vízszintes legyen. A mérleg tengelyét egy vasszög alkothatja, mely szabadon foroghat ágyában. A mérleg állványát egyszerű favilla alkothatja, melyet talpazatra állítunk s melynek felső végén a tengelyszög számára lyukat fúrunk.

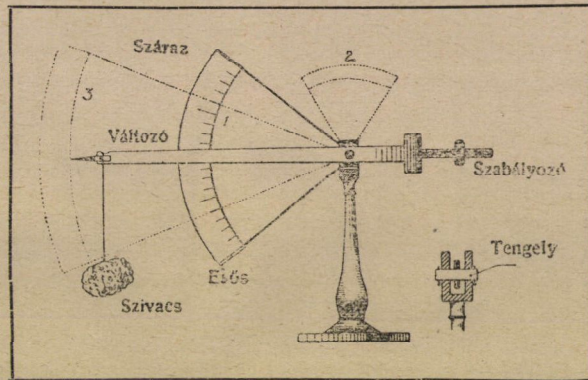
Hátra van még, hogy a spongya súlyváltozását alkalmas beosztásról leolvassuk. Erre a célra kivágott kartonlap szolgál, melyet az 1. képen látható 1., 2. vagy 3. helyzetben erősíthetünk meg. Az 1. helyzetben a talpazathoz két kis vaskapocscsal illeszthetjük reá. A 2. helyzetben kisebb, a 3. helyzetben nagyobb beosztású kartonlapot használunk. Ez utóbbi kartonlap esetén a mutatót a mérlegkar végére illesztjük.

A mi a kartonlap beosztását illeti, következőképpen járunk el. Mindenek előtt meg kell állapítanunk, hogy mekkora a súlya, illetőleg kilengése a spongyának párával telt és teljesen száraz levegőben. E két szélső állást a kartonlapon megjelöljük, s az így kapott távolságot egyenlő részekre osztjuk.

A szélső állások meghatározása céljából vegyünk fedővel lezárható edényt, s kis horog segítségével függesztjük föl a spongyát a dróttal együtt a fedő aljára. Töltsünk az edénybe egy kevés vizet s

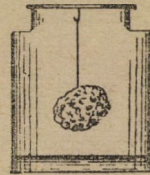
nedvesítsük meg az edény belső oldalát is. Azután a spongyával felszerelt fedőt tegyük az edényre (2. kép). Néhány óra múlva a spongya annyi párárt vesz magába, a mennyit csak bír s ekkor fölfüggesztjük az emeltyűkar végére. Ezután a szabályozó-csavar úgy mozgatható, hogy az emeltyűkar a kartonlap aljára húzott vonalba álljon be. Ez a nedvességmérőnk 100-as pontja, a párával telítettség helyzete.

Hogy most a 0 pontot, a száraz levegőnek megfelelő helyzetet is megkaphas-



1. kép. Spongyás nedvességmérő.

suk, az üvegedényünkbe a vizet eltávolítjuk, gondosan kitöröljük és kiszárítjuk s a víz helyébe koncentrált kénsavat teszünk, mely erős vízelvonó tulajdonságú. Ha a spongyát a fedő segítségével újra az edénybe függesztjük, néhány óra múlva elveszti nedvességét. Ekkor újra a mérlegre tesszük, mely a másik szélső állását veszi fel. Így megkapjuk a száraz levegőnek megfelelő 0 pontot.



2. kép.

Végül a 100 és 0 pont közötti távolságot egyenlő részekre osztjuk.

Abból a célból, hogy a szabályozó-csavar ne változtassa könnyen a helyét, czélszerűbb egy csavar helyett kettőt alkalmazni, mikor is az egyik ellencsa-



varul szolgál s mindkettő biztosabban megtartható a helyén.

A mérlegrúd hossza, a szabályozócsavarok súlya, a spongya nagysága csak tapogatózás útján hozható összehangzásba. Czélszerű aránylag kis spongyát használni.

Azt hisszük, hogy pontosabb és megfelelőbb műszert kapunk, ha egyszerű mérleg helyett érzékeny levélmérlegszerkezetre szereljük a spongyát. Az egyszerű mérlegkar alkalmazásának egyébként az az elsőbbsége, hogy a nedvességmérő könnyebben előállítható. **B. Ö.**

## Az éhhalál.

Múlt év október 25.-én halt meg 75 napi éhezés után a londoni fogházban Mac SWINEY corki polgármester, ki a napilapok híradása szerint, letartóztatása (1920. augusztus 12.-e) óta semmit se evett. Éhezésének 71. napján elvesztette eszméletét s ekkor erőszakkal mesterségesen táplálták, de mihielyt eszméletét visszakapta, az irekre jellemző makacs kitartással ismét visszautasította a neki nyújtott táplálékot. Az irek ügyéért éhhalállal tüntető derék polgármester önkéntes éhezése mindenütt nagy feltűnést keltett, sokan azonban fölvetették azt a kérdést, vajjon nincs-e túlzás az éhezés hosszú tartamáról szóló hírekben s vajjon ilyen hosszú ideig egyáltalában éhezhet-e ember?

Arról, hogy mi történt az angol fogház falain belül, politikai okokból egyhamar aligha fogunk biztos és részletes fölvilágosítást kapni, azonban az állatok és az ember éhezésére vonatkozó eddigi vizsgálatok és tapasztalatok alapján olyan adatokhoz juthatunk, melyek az ügy megítélését lehetővé teszik.

\*

Az éhhalál természetének nyomozásában abból kell kiindulnunk, hogy egyetlen ember és egyetlen állat sem tud hosszabbideig táplálék nélkül megélni. Ennek az az oka, hogy a szervezetben a bontás és oxidálás folyamatai táplálékfölvétel híjában is továbbfolynak. Az oxidálási folyamatok természetesen anyagelhasználással járnak karöltve, miből azután az következik, hogy az éhező állat és ember testének anyaga az éhezés folyamán egyre jobban megcsappan és hogy

az éhhalálnak elkerülhetetlenül be kell következnie, mihielyt az állat és az ember testét alkotó anyagok bizonyos legkisebb mértékre csökkennek.

A bontás és oxidálás ütemének mértékétől függően a különböző állatok és az ember különböző ideig éhezhetnek. Legjobban bírják az éhezést az alsóbbrendű gerincztelen állatok. Az éhező örvényférgék (*Planaria*) például csak akkor pusztulnak el, ha testsúlyuk az eredeti súly háromszázadrészére csökken. Az édesvízi hidrák éhezéskor annyira megkisebbednek, hogy testük tömege az eredeti tömeg kétszázadrészére zsugorodik. Mindezekben az esetekben az éhezés tetemes testmegkisebbedéssel jár és a halál nyilvánvalóan a túlzott anyagfelhasználás következtében áll be.

A magasabbrendű gerincztelen és gerinces állatok, melyeknek testméreteit szilárd vázelemek szabják meg, éhezéskor nem kisebbedhetnek meg ilyen tetemes mértékben, testük anyagának vegyi összetételében azonban a rendszeren táplálkozó állatokhoz képest nagyon nagy különbségek állapíthatók meg. Így a hosszabb ideig koplaló gerinces állatok teste több vizet és több oldhatatlan hamualkotórészt tartalmaz, mert az elhasznált szerves anyagokat az éhező gerinces állatok vízzel pótolják, ellenben a szervetlen anyagokat és a vázat alkotó vegyületeket érintetlenül hagyják. A gerinces állatoktól eltérőleg a rovaroknál éhezés alkalmával a víz és a hamualkotórészek is feltűnő mértékben megkevesbbednek. Így például SLOWTZOFF vizsgálatai szerint a 21 napig éhező cserebogarakban a víz

35·8%-kal, a hamualkotórész 28·5%-kal kevesbbedett meg, a test szárazanyag-tartalma a testsúly 28·7%-áról 34·7%-ára emelkedett, vagyis az éhezõ rovarok abszolút értelemben is szárazabbakká válnak.

A most említettek miatt az éhezõ állatok súlyának megkisebbedése nem lehet pontos mértéke azon anyagvesztésnek, mely az éhezés folyamán az élet fenntartásához szükséges volt. Például az egyik kísérletben egy éhezõ angolna súlya 43 napi teljes koplalás után az eredeti súlya 44%-ára csökkent, a kémiai elemzésekből azonban kiderült, hogy ennek az angolnának oxidálható anyagai 33%-ra,<sup>1</sup> sőt egy másik éhezõ angolnán végzett kísérletben éppenséggel 23%-ra csökkentek.

Nagyon érdekes jelenség, hogy éhezéskor az egyes szervek súlyvesztése nem egyenlő. Az élet megmaradására fontos szervek súlyvesztése sokkal kisebb, mint a kevésbé fontosaké; például a középonti idegrendszer és a szív alig veszít súlyából, míg a zsírszövet súlya átlag 97%-kal, a lép 67—75%-kal, a máj 52—72%-kal, a csontvázizomzat 31—70%-kal, a bőr 21—44%-kal, a bél 18—57%-kal, a tüdő 18—35%-kal csökkenhet. CHOSSAT éhhalálban elpusztult galambokon megállapította, hogy a zsírszövet 93, a lép, hasnyálmirigy és máj 62—71, az izmok 34—43, a tüdő, vese és bőr 22—33%-kal kevesbbedett meg, ellenben az idegrendszer és a szív eredeti súlyának csupán 20%-át veszítette el. A kevésbé fontos szervek tehát az éhhalállal való szörnyű tusakodás folyamán nélkülözhetetlenségüknek sorrendjében mintegy feláldozzák állományuk egy részét a szervezet létének meghosszabbítása és megmentése érdekében.

Biológiailag az is fontos észlelet, hogy az átalakulással fejlődő állatoknál (például rovarok, békák stb.) az éhezés az átalakulásra gyorsítóan hat, azonkívül a nemi

érettség bekövetkeztét sietteti és a csírasejtek fejlődését fokozza.<sup>1</sup> Ez a jelenség azzal a fajra nézve fontos alkalmazkodással áll összefüggésben, hogy mielőtt valamely kedvezőtlen hatás, pl. éhezés, rossz táplálkozás, megváltoztatja a rendes anyagforgalmat és fenyegeti az egyén életét, fokozottabban érvényesül az élő szervezetek másik fontos feladata, a felfenntartás.

Az éhhalál természetének megítélésére rendkívül fontos SCHULZ-nak és HEMPEL-nek<sup>2</sup> következő észlelete:

Egy 1965 kg súlyú kutyát 27 napig éheztek s ez alatt az idő alatt a kutya súlya 14·44 kg-ra csökkent, vagyis az anyagvesztés 5·21 kg volt. Ekkor a kutya mély alétságba (collapsus) esett s minden jele megvolt annak, hogy néhány nap múlva éhhalálban fog elpusztulni. Ebben a biztos éhhalál előtti időben a kísérletezők a teljesen kimerült és éhhalállal vívódó kutyának négy napon keresztül annyi kevés táplálékot adtak, hogy belőle a négy napi rendes üzemi anyagforgalmat fedezhette, de testének anyagmennyiségét nem gyarapíthatta, s a kutya mégis talpra állt és újabb 61 napon keresztül jól kibirta az éhezést. Éhezésének ebben az újabb szakában a kutya az előbbi súlyvesztésén felül ismét 5·27 kg-ot veszített súlyából, úgy hogy a 61. napon súlya 14·44 kg-ról 9·17 kg-ra csökkent, vagyis a kísérlet egész ideje (92 nap) alatt testsúlya az eredeti testsúly (19·65 kg) 53·3%-ára súlydult. A kísérlet után a testileg leromlott kutya nem pusztult el; a kísérletezőknek sikerült az agyonéhezett kutyát okszerű táplálással ismét teljesen rendes állapotba hozni.

Ez a kísérlet meggyőzően igazolja, hogy az éhezéssel együttjáró nagy anyagvesztés egymagában még nem okozhat

<sup>1</sup> NUSSBAUM és OXNER, Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen, 34. kötet, 1912.

Természettudományi Közlöny. LIII. kötet. 1921.

<sup>1</sup> V. ö. GORKA SÁNDOR, Az éhezés fejlődést fokozó hatása; Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz, 47. kötet, 103. lap.

<sup>2</sup> PFLÜGER's Archiv f. ges. Physiologie, 114. kötet, 1906, 431.—461. lap.

halált. Az újabb vizsgálatok szerint az éhhalálban nagy szerep jut az éhezé szervezetben fejlődő káros anyagforgalmi termékeknek, melyeket az éhezé szervezet — úgy látszik — egy bizonyos idő múlva nem tud ártalmatlanná tenni vagy kiválasztani. Ezek a mérges anyagforgalmi termékek már az élet fenntartásához szükséges anyagok teljes felhasználása előtt halált okoznak, vagyis az éhhalál a legtöbb esetben nem különleges halálnem, hanem mérges anyagforgalmi termékek okozta mérgezés. Az előbb említett kutyán végzett kísérletben az éhezé kutya már az éhezés 30–32. napján biztosan elpusztult volna, ha újabb kevés táplálék segítségével nem lett volna módjában az éhezés alatt keletkezett mérges anyagforgalmi termékeket közömbösíteni és kiküszöbölni a testéből.

Az éhezés alatt az anyagforgalomnak mérges termékek okozta megváltozása mellett bizonyít az is, hogy az éhhalál előtti utolsó napokban az anyagforgalom (főleg fehérjebontás) és az oxigén-elhasználás fokozódik, minek az az oka, hogy a hosszabb ideig tartó éhezés folyamán keletkező mérges anyagforgalmi termékek hatására a szervezetben végül egyszerre nagy mennyiségű sejt hal el és ezeknek anyaga fokozza feltűnő mértékben az anyagforgalmat.

Az éhhalálban szereplő mérges anyagforgalmi termékek kémiai összetételéről ma még kevés biztosat tudunk. Éhezé állatok és emberek vizeletében találhatók ugyan olyan anyagok (pl. acetón, acetecetsav és  $\beta$ -oxyvajsav), melyek rendszeren táplálkozó állatokban és emberekben csak mint közbülső átmeneti (intermediaer) anyagforgalmi termékek szerepelnek, ezek a zsírok tökéletlen elégséből származó anyagok azonban csupán az anyagforgalom megváltozásának jelei és korántsem tekinthetők az éhhalál előidézőinek.

Ha tudjuk, hogy az éhezés folyamatában a mérges anyagforgalmi termékeknek nagy szerepük van, az éhezéssel kapcsolatos jelenségek is érthetővé és

természetessé válnak. Az éhezés későbbi napjaiban az éhség érzése, mely az éhezés első napjait nagyon kínossá teszi, mindinkább elmosódik s bágyadság, gyöngeség érzése és fejfájás lép helyébe. Ez az állapot napokig vagy hetekig tart, míg azután hőemelkedés, hányás, szívgyöngeség közben eszméletlenség és halálos aléltág áll be s az ember elpusztul.

Az éhezé állatokon és embereken végzett vizsgálatok szerint az éhezé állat és ember saját testének anyagait fogyasztja, az igazi éhhalál tehát akkor következik be, ha az az anyagkészlet, mely nem föltétlenül szükséges az élet fenntartásához, elfogy.<sup>1</sup> A valóságban azonban a legtöbb éhezé állat és ember az előbb említett mérges anyagforgalmi termékek következtében már jóval előbb elpusztul, éppen ezért az anyagkimerülés okozta igazi éhhalál bekövetkezésének szélső határát megállapítani nehéz feladat. Mostani ismereteink szerint az éhezé állatok akkor pusztulnak el, ha testsúlyuknak mintegy 40–50%-át és a testüket alkotó anyagok égéselegének legalább is 50–60%-át az éhezés folyamán elhasználták. Az élénkebb anyagforgalmú állatok ezt a mennyiséget hamarább, a lassúbb anyagforgalmúak pedig későbbben fogyasztják el. Ezzel magyarázható, hogy az élénk anyagforgalmú 18·5 g súlyú egér 6–7, a 20 kg súlyú kutya 60, az 1·1–2·4 kg súlyú nyúl 7–26, a 2·5–3·1 kg súlyú macska 14–18 napig, a változó hőmérsékletű és tunya anyagforgalmú nagy kígyók ellenben két évig, a békák, szalamandrák egy évig élhetnek táplálék nélkül.

Kérdés most már: meddig élhet az ember táplálék nélkül?

Erre a kérdésre pontos feleletet természetesen nem adhatunk, mert emberen nincs módunkban olyan pontos kísér-

<sup>1</sup> Az éhezésre vonatkozó részletes élet-tani adatokat lásd FARKAS GÉZA-nak Az éhezés élettana című értekezésében (Természettudományi Közlöny, 46. köt., 1914, 289–302. lap.)

leteket végezni, mint az állatokon. Ha azonban az emlős állatokon végzett szabatos kísérletek eredményeit az emberre alkalmazzuk, mit az eddigi tapasztalatok szerint teljes joggal megtehetünk, a következő eredményre jutunk:

Az embernek életfolyamatai végzésére naponta testsúlykilogrammonként 27—32 kaloriára van szüksége. Minthogy egy jól táplált 70 kg súlyú ember testében levő anyagok égésmelegéből az emlős állatokon megállapított szabály szerint 50%-ot lehet az élet elpusztítása nélkül éhezéskor felhasználni, az ember legalább is 71—77 napig éhezhet.<sup>1</sup> Meg

<sup>1</sup> Ez az adat csak abban az esetben érvényes, ha az éhező ember kellő mennyiségű vizet ihatik. Éhező ember vízívás nélkül két-három hétnél nem élhet tovább. A corki polgármester a lapok híradása szerint időnkint ivott vizet.

kell azonban jegyeznem, hogy ha számításainkat arra a kutyán végzett kísérletre alapítjuk, melyet az előbb ismertettünk és a melyre az volt jellemző, hogy a kutya éheztetése közben egy bizonyos rövid ideig valami nagyon kevés táplálékot kapott, akkor azt az eredményt kapjuk, hogy az ember 136 napig is kibírhhatja az éhezést.<sup>1</sup>

Az elmondottakból látható, hogy a corki polgármester esete nem ellenkezik eddigi élettani ismereteinkkel. Mostani összehasonlító élettani ismereteink alapján nem csodálkozhatunk azon, hogy egy ember 75 napig maradt táplálék nélkül életben. Nem az életbenmaradás okát kell kutatnunk, hanem inkább azt, miért nem élt tovább.

Dr. Gorka Sándor.

<sup>1</sup> PÜTTER A., Der Hungertod; Die Naturwissenschaften, 9. kötet, 1921, 35. lap.

## A madarak repülése.

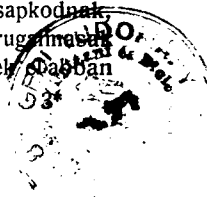
HOUSSAY FRÉDÉRIC, a párizsi Sorbonne nem régen elhunyt tanára, kiválóan becses tanulmányt végzett a madarak repüléséről, melyet röviden ismertettünk.

Rendesen azt mondják, hogy a madarak közönséges, úgynevezett *csapkodó repülése* egyedül a szárnycsapások következménye, vagyis azt akarják mondani, hogy a csapkodáskor egyedül a szárnyak mozognak, a test mozdulatlan. De minden mozdulatlanság csak viszonylagos. A szárny mozog a testhez viszonyítva; de éppen annyi igazsággal mondhatjuk, hogy a test mozog a szárnyakhoz viszonyítva. A különbség csak a nézőpont megválasztásában van. Az is bebizonyított dolog, hogy a test nemcsak a szárnyakhoz viszonyítva mozog, hanem a madár megtette útvonalhoz viszonyítva is, miként róla a mozgófénykép-fölvételek tanuskodnak.

A repülő madár testének súlypontja hullámlzó mozgást végez s váltakozva majd fölfelé emelkedik, majd süllyed. A süllyedés a nehézségi erő következménye,

míg az emelkedést a mellizmok létesítik, melyek a szárnyak összekötő tengelyéhez, az egész test legjobban rögzített részéhez, támaszkodnak. E tengely körül ritmusosan, rezgésszerűen történik a test mozgása, mely tehát éppen olyan csapkodás, mint a szárnyaké, mely ugyanakkor, ugyanazon tengely körül megy végbe. A szárnyak csak a testmozgás ellenütéseire csapkodnak. A szárnyak csak kevésbé vastagok lévén és nem nyújtván elég ellenállást, valójában belenyomulnak a levegőbe, midőn az izmok is működésbe jönnek, hogy megemeljék a test hátulsó részét.

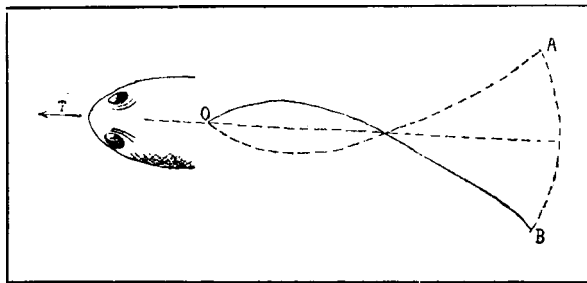
Mindezeideig csak a csapkodó repülésről beszéltünk. De van másfajta repülés is, midőn a test függőleges irányban lengést végez, de a szárnyak majdnem mozdulatlanok. A nagy szárnyhosszúságú madarak, mint az albatrosz, gyakran a *sikló repüléssel* repülnek. Ebben az esetben a szárnyak nem csapkodnak, mert túlságosan nagyok és rugalmasak, erre a célra és nem rejtőznie szabadnak.



a pillanatban, midőn az izmok támaszpontot keresnek bennök. „A kétféle repülés közt — mondja HOUSSAY — valójában ugyanaz a különbség, mint mikor vastag és puha hóban skí-vel és skí nélkül haladunk.“

Összefoglalva a mondottakat, a csapkodó repülés a test és a szárnyak egymáshoz viszonyított kettős csapkodása, a vitorlázó repülés pedig a test csapkodása a szárnyak csapkodása nélkül.

A repülésről szóló elmélet második részében HOUSSAY a halak alakját, erejét és állékonyágát tárgyalja és kimutatja, hogy „a hosszanti előrehaladás és a keresztirányú hullámzó mozgás közt szoros és viszonyos összefüggés van“. Tulajdon-



1. rajz. A hal vagy madár hátulsó részének hullámzó mozgása (A O B) előidézi a test hosszanti tengelye irányában (T) az előrehaladást.

képpen ez különleges esete annak az általános és egyszerű szabálynak, mely az ok és okozat közötti viszonyosságot állapítja meg.

Valamely hosszúkás, hajlékony test, mely csöndes folyadékban a hosszanti tengelye irányában mozog, keresztirányú, hullámzó mozgáshoz jut. Ellenkezően valamely hosszúkás, hajlékony test, ha csöndes folyadékban keresztirányú hullámzó mozgást kap, akkor hosszanti tengelye irányában előre halad. Az előrehaladás és hullámzó mozgás összetartozó, társult jelenségek s ha az egyik megvan, a másik előáll.

A halak farka jobbra-balra kilengve, az előhaladás szervéül szolgál (1. rajz).

A mi a madarakat illeti, éppen így a testük hullámzó mozgása a szárnytengely körül, előidézi az előrehaladást. Az egyetlen különbség csak az, hogy az előrehaladást előidéző hullámzó mozgás első esetben vízszintes síkban, a második esetben függőleges síkban történik, de mindig merőlegesen a haladás irányára.

Elég megjegyeznünk, hogy a madarak repülésekor a test súlypontja ritmusosan fölemelkedik és lesüllyed. Ha ez igaz, akkor aszárnyakat összekapcsoló tengelyvonal (a hollóorr-csont belső-felső széle) és a súlypont (a csomócsont ízülete a medenczéhez) közötti távolság elsőrendű tényező a repülésben, mert ez a távolság a lengőinga hosszúsága.

HOUSSAY a repülés jellemzőjét az előbb megállapított tényező, továbbá a szárnyfelszín és a mellizmok viszonyában fejezi ki a következő képlet szerint:

$$i = \frac{a^3}{e \times s \times b},$$

hol  $i$  = a repülés jellemzője;  $a$  a távolság a hollóorr-csont és a csomócsont ízülete között;  $b$  a szegycsont magassága;  $s$  a szegycsont szélessége;  $e$  a kiterjesztett szárnyak végeinek távolsága.

A  $(b \times s)$  szorzat jelenti az előretörés felszínét, tehát a mell szelvényét és izomerejét.

A képlet alkotó elemeinek természetéből könnyű belátni, hogy a repülés  $i$  jellemzője annál kisebb, mennél erősebb és gyorsabb a repülés. A nevező valójában a repülés *aktív* tényezőinek szorzata, melynek növekedése kedvező hatású. Másrészt a számláló *passzív* tényező, melynek növekedése kedvezőtlen hatású a repülésre.

A madárcsontvázak összehasonlító tanulmánya megerősíti Houssay képletének helyességét:



1. A legjobban repülő madaraknak legkisebb a jellemzőjük. A galambnak, mely csak 15—20 m másodpercenkénti szélsébséggel szemben nem tud előre haladni, a repülés jellemzője 0·9 és 1·4 közt van.

A fecskének, melyet 8 m szélsébséggel állít meg haladásában, jellemzője 2·9. Azoknak a madaraknak, melyek nem repülnek, mint a strucc és a kazuár, jellemzőjük 1086 és 1880. A vad kacsza és szelid kacsza jellemzője közt jelentékeny a különbség; azé 3, ezé 13.

2. Nem tekintve néhány olyan madarat mely repülőtehetségét elvesztette, a 8 ismeretes madárcsoport a repülőtehetség csökkenésének sorrendjében a következő jellemzőket mutatja: galambfélék 1·2; gázlók 2·45; kúszók 2·60; ragadozók 2·75, verébfélék 3·10; úszólábúak 3·40; tyúkfélék 3·90; futók 1070.

3. A vitorlázó madarak jellemzője 2·5 és 3 közt van, mi 8 m másodpercenkénti sebességnek felel meg; ez a sebesség éppen akkora, mint a szél sebessége szokott lenni a mi vidékünkön.

## Új hőelektromos jelenség.

Ha két különmemű fém, például bizmutot és antimont keretbe forrasztunk és az egyik forrasztáshelyet melegítjük, akkor, miként jól ismeretes, a fémkeretben elektromos áram keletkezik. Ezt a jelenséget, melyet SEEBECK már 1821-ben ismert, megfordíthatjuk. Ha két összeforrasztott fémen elektromos áramot bocsátunk át, akkor a forrasztás helye az áram iránya szerint fölmelegszik vagy lehül. Ez a PELTIER-féle áramhatás.

Ha a vezeték egynemű, akkor eddig csak a PELTIER-féle hatásnak megfelelő jelenséget ismertük. THOMSON W. fém-szalag közepét melegítette, két szélét pedig lehűtötte. Mikor a szalagon áramot bocsátott át, az áram fölmelegedést vagy lehűlést idézett elő aszerint, hogy milyen irányban haladt. Ezt a THOMSON-féle jelenséget hatásában úgy lehet szemléletesen jellemezni, hogy rézben az áram hő vizs magával, vasban pedig a hőt a saját irányával ellenkezően szállítja. Az elektromos áram tehát hőmérsékletkülönbséget idéz elő. Ennek megfordítását, t. i. azt, hogy hőmérsékletkülönbség (melegítés vagy lehűtés) egynemű vezetékben elektromos áramot kelt, eddig lehetetlennek tartották és ezt mint MAGNUS-féle tételt idézték. Ennek helytelenségét BENEDICKS C. mutatta ki, egyúttal tapasztalataiból érdekes és fontos következtetéseket vont le.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Annalen der Physik, 55. köt., 1. lap.

A WIEDEMANN-FRANZ-féle törvény szerint a hővezetőképesség arányos az elektromos vezetőképességgel. BENEDICKS először is kimutatta, hogy ha két rézvezeték elektromos vezetőképessége megegyezik, hosszuk és vastagságuk is egyenlő, de az egyik tömör drót vagy csőalakú, a másik pedig fémszálakból álló kábeldrót, akkor a felosztott drót rosszabbul vezeti a hőt, mint a tömör.

Ez a tapasztalat arra a gondolatra vezette BENEDICKS-et, hogy a tömör drót nagyobb vezetőképességét olyan elektromos áramok idézik elő, a melyek a vezeték tengelye irányában haladnak és azáltal keletkeznek, hogy a vezeték közepe jobban fölmelegszik, mint a szélek. Ennek a felfogásnak helyességét sikerült közvetlenül kimutatni a forgó tekercsű árammérők elve alapján. Csévéljünk keretre vezetékét és függesztjük föl foroghatón mágnes sarkai között. Mikor a vezetéken áram halad át, a keret elfordul. BENEDICKS kísérletében a forgó rendszer (1. rajz) két négyszögalakú rézlemez (*a* és *a'*). A felső és alsó éleknek jobboldali fele kerek lapokkal (*b* és *b'*) érintkezik. A *cc'* üvegpálcza felső végén kampó van a fölfüggesztés végett, alsó végén pedig tükör (*d*) az elfordulás leolvasása végett. A *b* és *b'* lapokat az *E* és *E'* vezetéseken át lehet melegíteni. Az egész rendszer mágnes sarkai között lóg. Ha pl. a felső lapot (*b*) az *E* veze-

ték hősugárzása útján melegítjük, akkor a rendszer elfordul annak jeléül, hogy az  $a$  és  $a'$  lemezekben elektromos áram jön létre.

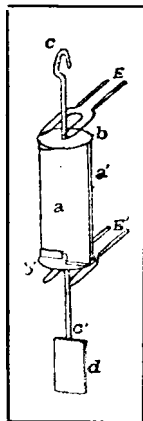
Ismeretes az az egyszerű összefüggés, a mely a SEEBECK- és a PELTIER-féle jelenség között van. Ha a két fém forrasztási helyét melegítjük, akkor olyan elektromos áram keletkezik, a mely PELTIER-féle hatásánál fogva a forrasztás helyét lehűti. Ha tehát állandó áramot akarunk, akkor a forrasztás helyét folytonosan melegíteni kell. Ugyanilyen összefüggés van a BENEDICKS- és THOMSON-féle jelenség között. A vezető (az előbbi rajzban  $a$  és  $a'$ ) egyenetlen fölmelegítése olyan elektromos áramot kelt, a mely a THOMSON-féle hatás folytán a hőmérsékleti különbséget kiegyenlíteni igyekszik.

BENEDICKS az egynemű vezetőben keletkező hőelektromos áram alapján kis motort is szerkesztett. Nyolcz rézlemezt (2. rajz,  $a_1, a_2$ ) ugyancsak rézből készített gyűrűkre ( $b$  és  $b'$ ) forrasztott. A felső gyűrűt, melynek alapja van, egyik végén zárt üvegcső ( $c$ ) tartja, ez pedig csúcs körül foroghat.  $d$  és  $d'$  állandó mágnesek, melyeknek sarkai ( $N, S$  és  $N', S'$ ) a tengelyhez képest szimmetrikus elhelyezése. Ha az egyik gyűrűt a mágnes közelében gyengén melegítjük, a kerék forogni kezd. A másik kerék hevítésekor a forgás iránya megváltozik. Ha a napfényt lencsével a gyűrűre vetjük, akkor a Nap melegét a motor hajtására lehet fölhasználni.

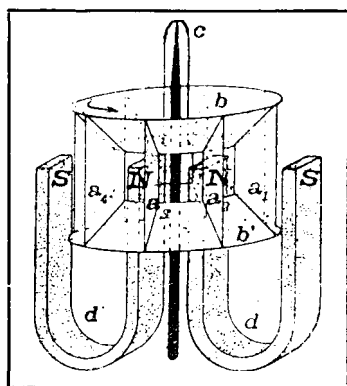
Az előbbiekből az is következik, hogy a szálakból összetett vezető elektromos tekintetben másképpen viselkedik, mint a tömör. Az a vezetőkkör, melynek egyik része tömör, másik része kábeldrót, de az egész vezető ugyanabból az anyag-

ból készült, úgy viselkedik, mint a hőelem. Ha egyik részét melegítjük, áram fejlődik. Ezt az egyszerű szerkezetet BENEDICKS „elsőrendű hőelemnek” nevezi.

Ha azt akarjuk, hogy az egynemű vezetékben keletkező hőelektromos áram feszültsége lehetőleg nagy legyen, akkor arról kell gondoskodnunk, hogy a hő-



1. rajz.



2. rajz.

mérséklet esése mennél nagyobb legyen. Ezt egyszerűen úgy lehet elérni, ha ugyanannak a vezetéknek két drót-, vagy pálcza-, vagy tűalakú részét csekély nyomással egymásra helyezzzük és az egyik pálczát melegítjük. Az érintkezés helyén a pálczák között jelentékeny hőmérsékleti különbség áll elő. Ez az eljárás igen kényelmes módot nyújt elsőrendű hőelektromos áramok kimutatására. Az egymásra helyezett vékony grafitpálczákból készített elsőrendű hőelem annyira érzékeny, hogy elég az egyik pálczához ujjunkkal közeledni és máris könnyen kimutatható áram fejlődik. Wolfmáram-drótból különösen erős elsőrendű hőelemet lehet készíteni.

Eddig is tapasztalták már, hogy egynemű vezetékek egymásra helyezésével áramot lehet fejleszteni. De ezt úgy értelmezték, hogy a vezetékek egymástól anyagi szerkezetben különböznek és így azzal az esettel van dolgunk, mikor különmemű fémek érintkeznek. A MAGNUS-féle tétel megdöntését BENEDICKS-nek köszönhetjük.

Mende Jenő.

## Az évszak-típusok.

A bécsi középponti meteorológiai intézet legutolsó, 1916.-i évkönyvét véve alapul, a melyben 360 állomásnak körülbelül 100000-nyi havi és évi középértéke van összegyűjtve, a Föld összes állomásainak egy évi megfigyelése, beleértve a napi és óránkénti regisztrálások közzé nem tett anyagát is, 40 milliárdnál jóval többet tehet ki. Nem kétséges, hogy ennek az óriási adathalmaznak számszerű feldolgozása, a mely csak az előbbi 40—70 évi adatgyűjtés másfélezer milliárdnyi adattömegével<sup>1</sup> való összehasonlítás után lehetséges, talán sohasem fog elkezdődni, sőt tekintettel arra, hogy a háború óta ezen adatoknak pusztán kinyomtatása is mind nagyobb nehézségbe ütközik, már nincs messze az időpont, a mikor mindenfajta feldolgozás első föltétele: az adatoknak kellő időpontban való közzététele is teljesen lehetetlen lesz.<sup>2</sup> A holtpontra jutás veszedelmének elkerülése céljából az utóbbi időben mind sűrűbben foglalkoznak a kutatók a meteorológiai adatgyűjtés oly egyszerű feldolgozási módjával, a melynél a számértékek nagysága teljesen figyelmen kívül hagyható és csak a bennük levő „tendenciák” gyakoriságát és egymásra következését vizsgálják. Ugyanis a közel félévszázad óta folyó adatgyűjtés lehetővé tette az úgynevezett normálközepek kiszámítását s ezeknek valamely év, évszak vagy hónap időjárási középértékeivel való összehasonlítása után kitűnt, hogy ha az egyik vagy másik meteorológiai elem (a légnyomás vagy felhőzet, hőfok vagy csapadék stb.) meg is közelíti nagynéha a megfelelő normálközepeket, együttes megjelenésük mindig valami egész újat képvisel, vagyis az időjárás sohasem ismétli meg önmagát. Kitűnt azonban, ha figyelmen

kívül hagyjuk ezen eltérések (anomáliák) nagyságát és csupán az eltérések + vagy — értelemben vett irányát vesszük tekintetbe, akkor bizonyos feltűnő szabályszerűségek figyelhetők meg. Így például az utóbbi időben 11 év óta szakadatlanul a telek középhőmérséklete a megszokott rendesértéknél melegebb,<sup>1</sup> a nyarak borultsága pedig 15 év óta szakadatlanul nagyobb volt.<sup>2</sup> Még feltűnőbb a szabályszerűség, ha az időjárási elemeket nem külön-külön, hanem a természetes viszonyokkal egyezőbb módon egyszerre és egyidejűleg vizsgáljuk.

Így kitűnt, hogy az utolsó 60 évben leggyakrabban a borult, enyhe és nedves telek s a borult, hűvös és nedves nyarak fordultak elő és hogy ezek az utolsó három évtizedben feltűnő módon szaporodtak és erre nem találhatunk más magyarázatot, mint azt, hogy a két évszak ezen jellemző eltérései között benső kapcsolat van.<sup>3</sup> Általában ugyanis bármely évszak a felhőzet, hőfok és csapadék eltérései alapján a következő 8 típus valamelyikét öltheti magára, például:

### I. Táblázat. Az anomáliák típusai.

A típus száma	Eltérések a normálközepektől			Elnevezés
	Felhőz.	Hőfok	Csapad.	
I.	+	+	+	borúsan meleg és nedves
II.	+	+	—	„ „ száraz
III.	—	—	—	„ hideg „ nedves
IV.	—	+	+	derülten meleg „ „
V.	—	—	+	„ hideg „ „
VI.	—	+	—	„ meleg „ száraz
VII.	+	—	—	borúsan hideg „ „
VIII.	—	—	—	derülten „ „ „

Kitűnt, hogy annak a valószínűsége, hogy a III. típusú, vagyis a borúsan

<sup>1</sup> Meteorolog. Zeitschr., 1920, 221. l. Temperaturanomalien etc.

<sup>2</sup> A Zentralamt f. Meteorologie in Wien adatai alapján.

<sup>3</sup> A mi talán a kontinens és a tenger relatív fölmelegedésével kapcsolatos, főleg déli és délnyugati légáramlásokkal, vagyis általában az évszak-izobárok elhelyezkedésével magyarázható.

<sup>1</sup> Ugyanis az összegyűjtött anyagnak körülbelül csak századrészét hozzák nyilvánosságra.

<sup>2</sup> A közlések 1921-ben már négy évvel maradnak el.

hűvös és nedves nyárra, I. típusú, vagyis borúsan-enyhe és nedves tél következett, az utolsó három évtizedben következőképpen alakult:

**II. Táblázat. Hányszor következett**

**III. típusú nyárra I. típusú tél?**

Évtized	Tíz esetre vonatköztatva	A többi hét típusra esik összesen
1890—1899	3	7
1900—1909	4	6
1910—1919	7	3
1890—1919	5	5

Legnagyobb valószínűsége volt tehát annak, hogy a III. típusú nyárra I. típusú tél következett és az összes többi lehetséges hét típusra (II—VIII.) egyenként legfeljebb (a kilenczvenes években) egy eset esik, sőt a másik két évtizedben még ennyi sem. Sőt az utolsó évtizedben a valószínűség — pontosan megadva — már 71%-ra nő, úgy hogy az eltérések már szinte kivételeknek tekinthetők.

Felmerül most már az a kérdés, hogyan fog alakulni a szóban forgó összefüggés bekövetkezésének valószínűsége a következő évtizedben és elsősorban 1920-21 telén?

Tekintettel arra, hogy a bekövetkezés gyakorisága az utolsó három évtizedben geometriai sor szerint (3, 5, 7) nőtt a valószínűségi tényező, a következő év-

tizedben 10-ig nőhet. Mivel a szóban forgó összefüggéstől az elmúlt évtizedben már csak napfoltminimumkor, 1912 és 1913-ban, volt eltérés és a legközelebbi napfoltminimum 1923—1925 között fog bekövetkezni, az idén is borúsan-enyhe típusú tél várható. A mi a csapadékot illeti, annak itt nem részletezhető okokból<sup>1</sup> különösen 1923 körül negatív eltérései várhatók, vagyis a következő évtized fenti összefüggéstől eltérő telei főleg a II. „borúsan-enyhe és száraz” típushoz fognak tartozni.

Nem kétséges, — a mi egyébként már a havi eltérések felületes megtekintésekor is megállapítható, — hogy a többi évszakpárok tél-tavas, tél-nyár, tavasz-ősz típusainak egymásra következésében is feltűnő szabályszerűségeket lehet megállapítani és kétségtelen, hogy ezen időjárási évszaktípusoktól függ a gazdasági növények vetésének, művelésének, aratásának időpontja és fejlődésük tartama.

*Szolnoki Imre.*

<sup>1</sup> Részint, mert a maritimális nyarak és telek megjelenésével egyidejűleg a Meldrum-szabály érvényessége fokozódott, részint mert 1923-ban a holddeklínáció minimumával kapcsolatban, FRIESENHOF szerint, szárazabb évek várhatók.

## A szaglás fölhasználása a betegségek fölismerésére.

Mennél több érzékszervünkkel tudunk valamely dolgot megvizsgálni, annál több oldalról és annál tökéletesebben fogjuk megismerni. Bármily tökéletes legyen is valamely tárgy észlelése egy-két, talán műszerekkel is finomított érzékszervünkkel, sohasem fölösleges még más érzékszerv nyújtotta adatokat is figyelembe venni, mert ezek lényegesen és tökéletesen más oldalról fogják jellemezni a megfigyelés tárgyát.

Az emberi tudás gazdag tárházában csak igen jelentéktelen és egészen háttérbe szorul az a tudásunk, melyet szaglószerünk útján szereztünk. Ez az érzék-

szervünk nincs úgy tudatos lelki életünkhöz, és különösen értelmünkhöz kapcsolva, mint pl. a látás vagy a hallás. Szagbenyomásainknak alig tudunk nevet adni, s még ha magunk fölismerünk is valamely szagot, ezt leírni, valamivel összehasonlítani, embertársainknak elmagyarázni alig tudjuk. A szagok szimbólikus megrögzítésére, — mint a minő pl. a kép, a betű, a kotta, — semmiféle eszközünk nincs. A szagok elképzelése és fölildézése a képzeletbe alig néhány embernek sikerül.

Mindebből érthető, hogy tudományos megismerésünkben, a dolgok és jelen-

ségek tudományos leírásában a szagbenyomásokra alig helyezünk súlyt, s megelégszünk annak megjelölésével, hogy valaminek erős vagy gyöngye, kellemes vagy kellemetlen, vagy pedig „jellegzetes” szaga van. Az ilyen megjelölés, hogy édes, szúrós, aromás, émelyítő stb. szag csak nagyon halvány képet kelthet az olvasóban az illető érzékszervi benyomásról, s a hasonlatok, hogy a szag ibolyára, acetonra vagy valami egyébre emlékeztető, szintén nem sokat érnek, hiszen azt látjuk, hogy ugyanazt a szagot ahány leíró, annyiféle más szaghoz hasonlítja.

Bármily gyenge szaglólétetségű („mikrozmaturus”) legyen is az ember, annyit mégis meg lehet állapítani, hogy ép érzéssel, kellő figyelemmel és kellő gyakorlattal csaknem minden tárgynak érezzük valami szagát. Ételeink megválasztásában, a virágok élvezésében uralkodóan szerepelnek szagérzéseink, és bizony a tudományos kutató is, különösen a vegyész, gyakran köszön értékes útbaigazításokat szaglásának.

Szinte meglepő, hogy éppen abban a tudományban, mely az ember legnagyobb kincsével, az egészséggel foglalkozik, s mely ennél fogva fölhasznál minden eszközt a betegségek fölismerésére, aránylag igen keveset hallunk a szaglási benyomások értékesítéséről. EBSTEIN ERICH a közelmúltban összegyűjtötte a szagok orvosi diagnosztikai fölhasználására vonatkozó egész tudásunkat, s kis könyvének érdekes adatai közül nem lesz érdektelen néhányat ismertetni.<sup>1</sup>

Minden embernek van jellegzetes egyéni és faji szaga. A kutya megismeri gazdája lábanyomát is s vannak emberek, kik szintén jól érzik az egyéni szagokat. PL. PREYER, a híres elmeorvos és BETHE, a frankfurti fiziológus szagról megmondta, hogy távollétében ki járt a szobában. WARDROPP leír egy süket és vak

embert, ki hozzátartozóit közeledésükkor megismerte a szagukról.

Az emberfajok jellegzetes szaga régen ismeretes. A világháború lövészárokharczaiban ismételtén észlelték, hogy egyes emberek kedvező szélben szimat után megmondták, hogy miféle csapatok állanak velük szemben: francziák, néger, hinduk, stb.

A beteg ember szaga gyakran megváltozik; néha a maga egészében úgy, hogy pl. a kutya elhagyja gazdáját. A legtöbbször csak valami kísérő szag jelenik meg, mint a test kigőzölgésének, a verejtéknek a szaga, máskor meg csak egyes testrészek vagy egyes kiürülések szaga változik meg. Így jellegzetes lehet a kilehelt levegő, a vizelet, az ürülék, stb. szaga.

Az orvosi irodalomban ősi időktől fogva (HIPPOKRATES) megemlítve találjuk, hogy bizonyos fertőző betegségek szagról megismerhetők. Így a kiütéses tifusz, a vörheny, a himlő, a sárgaláz, stb. A leírások igen haloványan jellemzik az érzékszervi benyomást s a meghatározásokban az eltérések nagyok. Például a vörheny szaga HEIM szerint emlékeztet az ételmi-szereket árusító pinczelhelyiségek szagára, melyekben romlott heringek és túlértelt sajtok is vannak, vagy pedig emlékeztet arra a szagra, melyet oroszlán- és tigrisketreczek közelében érezni. Mások szerint a vörhenyes beteg halszagú; PFEUFER (1819) szerint a madarak párosodás idején érezhető szagára emlékeztet. WILLAN meg azt mondja, hogy a vörhenyszag a rézgálicz ízére emlékeztet. — Nem szorol bővebb bizonyításra, hogy az ilyenféle leírásokból bizonybajos képet alkotni.

ÉrdekeseK KRASNOGORSKI kísérletei a strassburgi gyermekklinikán, ki vizslákat akart betanítani a vörheny jelzésére. A kutyák semmiképpen sem jelezték a vörhenyes beteget, s valószínű, hogy nem éreztek semmit.

Sok fertőző betegségben a lehelet szagára érdemes figyelni, mert ez a sárgalázra, tüdőgyulladásra, diftériára és másokra is jellemző lehet.

<sup>1</sup> DR. ERICH EBSTEIN, *Der Geruch in der klinischen Diagnostik*; Würzburger Abhandlungen, 20. köt., 10—12. füzet, Leipzig, 1920, C. Kabitzsch., 8<sup>o</sup>, 41. lap.



Az erősebb izzadással járó betegségekben gyakran különös szagú a verejték. Így hevenyész izületi csúsz, dengue-láz, sudor miliaris, himlő stb. esetén. SCHÜRER VON WALDHEIM, valamint SCHICK R. (1920) így vizsgálja a verejték szagát: a szappannal és étérrel gondosan megtisztított hónaljba vattát helyez, melyet a beteg 1—2 órai izzadása után széles szájú üvegbe zár s egy idő múlva ennek levegőjét szagolja.

Az egyes belső szervek betegségeit is gyakran kísérik jellegzetes szagok, PELL P. K. szerint a májzsugorodás, EICHHORST H. szerint az áttört máj-echinococcus jár fölismérhető szaggal. A cukorbetegség leheletének és vizeletének szaga is régen ismeretes. PETTERS W. 1857-ben mutatta ki, hogy a szag az aczetonnak a szaga. Az is közismert, hogy a tüdőüszkösödés, a hörgőtágulás, a torok bizonyos lepedékes és fekélyes betegségei gyakran igen jellegzetes — gyakran szörnyen büzös, máskor inkább kellemes, aromás — szagokkal járnak. Ilyenkor a köpet és a kilehelt levegő is egyaránt jellemző szagú. A lélekzetet a szuvas fogak, a mandulák vagy az orr bizonyos betegségei valóságosan dölgletessé tehetik. A hányadéknak mérgezőek után, bélelzáródáskor, húgyvérűség (uraemia) idején stb. van diagnosztikai értékű szaga.

A vizelet szaga függ a fogyasztott ételektől (pl. spárga evése után methymerkaptan-szagú), továbbá a bevett orvosságoktól (pl. terpentin bevétel vagy belélekezés után ibolya szagú, az eukalyptol, menthol, myrtil stb. a vizeletben megjelenve pedig elárulja magát). A kiválasztás szerveinek betegségei is megváltoztatják a vizelet szagát, gyakran azonban csak a vizelet bomlásának, erjedésének a szaga jut kifejezésre.

A bélsár szagát rendszeren az indol és a scatol adja meg, de bizonyos mérgezőek után (pl. arzén) s bizonyos betegségekben a szag megváltozik. Így a Shiga-Kruse-bacillus okozta vérhasban kifejezetten spermaszagú az ürülék.

A sebész és a szülész is gyakran kény-

telen a szagbenyomásokat figyelembe venni, mert bizonyos bomlásoknak, esedéseknek legtöbbször a szag az első és csálhatatlan jele.

Egész irodalma van a „halálszag“-nak. Legújabbban RIEDEL O. állította (1919), hogy a haldoklónak, különösen a leheletének jellegzetes szagavan, mely szagnak a megjelenése a halál biztos hírnöke. ISHAM A. B. már 1863-ban leírta ezt a halálszagot (odor mortis), s észleléseit többen megerősítették. Voltak, kik a szagot hullaszagnak, mások moschusra emlékeztetőnek, ismét mások földszagnak mondták. Azt a népies megfigyelést is, hogy mikor a beteget megrohanják a legyek, a halálát érzik, a halálszag megjelenésével lehetne értelmezni. A megfigyelésnek van valami magva, de a pontos bírálatot nem állja ki. A haldokló körül annyi mindenféle terjeszthet szagot, s a haldokló szája olyan szagkeltő vegyi változások helye lehet, hogy a szag megváltozása az utolsó napokban megérthető, de ez csak a baj súlyosságának és a beteg tehetetlenségének a jele, de nem a közeledő halálé. Halottszag nélkül is meg lehet halni, s halottszagú emberek is meggyógyultak már.

EBSTEIN E. könyvében óriási adathalmaz van összegyűjtve, jelölül annak, hogy bizony az orvosok minden időben segítségül hívták szaglászukat is a betegségek fölismérésére. Bizonyos azonban, hogy a szagérzés, — legalább a modern orvostudományban, — sohasem szerepel mint döntő adat, mint betegségfölismerő jel. Gyakran csak éppen hogy irányít, s a figyelmet bizonyos lehetőségekre tereli, de a legtöbbször csak kísézője, még pedig kellemetlenül érzett kísézője az orvosi vizsgálat egyéb adatainak. Mondhatjuk, hogy alig van valami, a mi nagyobb önuralmat, sőt elszántságot és önfeláldozást kívánna az orvostól és az ápolótól, mint éppen a szagérzés kiváltotta érzelmek és reflexek legyőzése.

Úgy látszik, hogy bizonyos eddig ismert szagjelenségeknek a jövőben is jelentőségük lesz a betegség fölismérésében, de

haladásra és fejlődésre ez a vizsgálati mód alig képes. Igen nehézkes — mint láttuk — a szerzett tapasztalatok közlése, mert minden faja a szagnak önálló valami, melyet csak az ismer meg és a ráutalásból csak az ért meg, a ki már találkozott vele. Valószínű tehát, hogy különösen

a jó szaglással megáldott orvosok, ha figyelnek a szagbenyomásokra, saját használatukra értékes és új adatokhoz juthatnak, de közkinccsá tenni és valóban a tudomány szolgálatába állítani az így szerzett ismereteket aligha fogják.

*Dr. Dalmady Zoltán.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**A kémiai elemek száma.** Az elemek MENDELEJEFF-féle periódusos rendszere a kémiai elemeknek nemcsak biztos áttekintését tette lehetővé, hanem jó vezetőnek bizonyult a még föl nem fedezett elemek számának, megközelítő atómsúlyának, sőt hozzávetőleg fizikai és kémiai sajátságainak megjövendölésében is. A Neptun bolygó fölfedezésének közismert megjövendölésével (LEVERRIER, 1846) szokták együtt emlegetni, mint az exakt természettudományoknak másik legnagyobb sikerét, a gallium, scandium, germanium és polonium fölfedezését, melyeknek MENDELEJEFF nemcsak létét, de sajátságait is előre megállapította.

A periódusos rendszer azonban e fényes sikerek ellenére sem elégítette ki teljesen a hozzá fűzött várakozásokat. A törvényszerűség csak nagy vonásokban s csak egyes szakaszokban mutatkozott, úgy hogy egyre jobban szaporodtak a kivételek a szabályok alól, ezért már-már a rendszer mnemotechnikai előnyei is kétségessé váltak. Nem is szólva arról, hogy mily nagy fejtörést okozott a ritka fémek fémeknek és a radioelemeknek stb. elhelyezése a periódusos táblázatban, voltak elemek, a melyeknek atómsúlyuk nagysága által megszabott helyzetével a tapasztalat homlokegyenest ellenkezett. A periódusos táblázat szerkesztési elvének szigorú keresztülvitele esetén például a jód (atómsúlya = 126.9) az amphid elemek, a tellur (atómsúlya = 127.5) pedig a halogének oszlopába került volna, szóval éppen fordított helyzetbe, mint azt összes sajátságaik félreismerhetetlenül és egyhangúlag követelik.

A periódusos törvény helyzete így már csaknem reménytelennek látszott, midőn LAUE<sup>1</sup> a kristályrácsok fölfedezésével megvetette a Röntgen-spektroszkópia alapját. Nem sok idő múlt el s máris egy sereg Röntgen-színképet fotografáltak le, eleinte mindenestre kizárólag kristálytani kérdések eldöntése céljából. MOSELEY angol fizikus volt az első, a ki rendszeres méréseket végzett a különböző kémiai elemek Röntgen-színképén s észrevette, hogy a vonaleloszlás különböző elemeknél is igen hasonló s hogy egy-egy ú. n. jellemző, vagyis mindegyik színképben határozottan jelentkező vonalat vizsgálva, annak rezgésszáma általában annál nagyobb, mennél nagyobb az illető elem atómsúlya. A most említett jelenségek beható tanulmányozásakor azonban kiderült, hogy itt ugyan szigorú összefüggés van, de nem a rezgésszám és az atómsúly, hanem a rezgésszám és az elem egyszerű sorszáma (1, 2, 3 s így tovább) között, még pedig oly módon, hogy ez annak négyzetgyökével egyenesen arányos. Ezen az alapon számítva kiderült, hogy a tellur a periódusos táblázatban az 52., a jód pedig az 53. helyre való, mert a Röntgen-színkép említett vonalának hullámhossza a tellurnál 0.456, a jódnál pedig 0.437 Angström-egység.<sup>2</sup> Ugyanúgy sikerült eloszlítani minden kétséget számos más esetben is, a melyben a régi periódusos szabály nem volt összhangzásban a tapasztalattal. Az ezen egyszerű összefüggés alapján revízió

<sup>1</sup> L. Természettudományi Közlöny, XLV. köt., 492. lap.

<sup>2</sup> Angström-egység =  $10^{-7}$  mm.

alá vett periódusos táblázat<sup>1</sup> is lényegesen különbözik a régítől. Csökkent mindenekelőtt a hiányjelek száma, melyek megannyi föl nem fedezett elemet képviseltek. Míg a ma közkezen forgó periódusos táblázatok még 15–20 ilyen hézagról adnak számot, addig a MOSELEY törvénye alapján javított táblázatban már csak 5 helyen van hézag. Minthogy igen valószínű, hogy az urániumnál (sorszáma 92) nagyobb atomsúlyú elemek földi viszonyok között instabilisek, arra a végső következtetésre kell jutnunk, hogy mindössze 92 chemiailag különböző elem lehetséges, melyek közül tehát már csak 5, még pedig a 43. sorszámú ekamangan, a 75. sorszámú eka-ekamangan, a 85. sorszámú ekajod, a 87. sorszámú eka-caesium s egy 61. sorszámú ritka földfém vár fölfedezésre.

*Dr. Proszt János.*

Új üstökös. SKJELLERUP a cape-town-i csillagvizsgálón új üstökösöt fedezett föl 1920. december 13.-án, 8<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> 07 rektaszczenzióban és 9° 1' 48" déli deklinációban, a Hydra csillagképben. Napi mozgása rektaszczenzióban  $-4^m$ , deklinációban  $+1^0 19'$  (észak felé), vagyis az Alphard ( $\alpha$  Hydra) környékétől a Regulus ( $\alpha$  Leonis) felé, s így az északi félgömb megfigyelői számára is kedvező helyzetbe kerül. Fölfedezésekor 10<sup>1/2</sup> nagyságrendű volt s ideiglenesen az 1920 b jelölést kapta. VAN BRESBROCK, a Yerkes-observatory-n észlelte ezt az üstökösöt december 17.-én és 18.-án.

Ebből a három megfigyelésből a következő ideiglenes elemeket állapították meg:

perihélium átmenet ideje: 1920. december 13<sup>h</sup> 1743 greenwichi középido,  
perihélium hossza: 343° 47' 9"  
felszálló csomó hossza: 107° 39' 23"  
pályahajlása: 23° 53' 10"  
perihélium-távolság: 1.1598 Föld-Nap-távolság.

Ezen elemek szerint az üstökös hely-

zete 1921. jan. 20.-án  $\alpha = 11^h 17^m 42^s$ ,  $\delta = +38^0 24'$ . Minden valószínűség szerint az üstökös nem lesz valami föltűnő látvány. Kisebb távcsővel is észlelhető.

*Dr. Wodetzky József.*

Érdekes új kis bolygó. DR. BAUDE W. Bergdorfbán 1920. október 31.-én új kis bolygót fedezett föl, mely ideiglenesen a HZ jelölést kapta. A fölfedezés fotográfia útján történt. A kis bolygó 13-ad nagyságrendű volt. November 2.-án és 12.-én újból sikerült észlelni. DR. STRACKE G. ezekből a megfigyelésekből a következő elemrendszert számította ki:

perihélium hossza: 57° 38' 40" 2  
felsz. csomó hossza: 21° 22' 26" 8  
pálya hajlása: 41° 23' 58" 6  
excentricitás: 0.6089 [Eros-é csak 0.223]  
napi közepes mozgás: 320"  
perihélium-távolság 1 944 Nap-Föld-távolság  
afélium-távolság: 7 998 Nap-Föld-távolság  
közepes távolság: 4 97.

Közepes mozgása, illetve közepes távolsága alapján ez az apró bolygó a Jupiter pályájához közel haladó Achillesz-csoporthoz tartoznék, ha nem volna oly rendkívül nagy excentricitása és hajlása, melynek következtében lényegesen eltér az egyenoldalú Nap-Jupiter-konfigurációtól, mely ezekre az apró bolygókra jellemző.

*Dr. Wodetzky József.*

A háziállatokról az emberre vonatkozó következtetések. A háziállatok anatómiai, élettani és kórtani vizsgálata alapján nem egy fontos adat birtokába jutottunk, melynek az ember életében is nagy a jelentősége, így pl. egyes örökléstan kérdések, a kultúra hatása egyes szervekre és ezek működésére, a másodlagos nemi jelleg kifejlődése, az ösztön stb. terén a háziállatokon végzett vizsgálatok becses és általános értékű adatokat szolgáltathatnak. Újabban DR. ADAMETZ L., a bécsi gazdasági főiskola kiváló tanára, a háziállatok fajtatani ismeretei alapján messzebbmenő anthropologiai következtetéseket is von. Szerinte a háziállatok leszármazásából

<sup>1</sup> V. ö. SOMMERFELD, Atombau und Spektrallinien, 1920.

és elterjedéséből a népfajok származására és vándorlására is következtethetünk.

ADAMETZ nagy munkájában<sup>1</sup> összehasonlító vizsgálatai alapján megállapította, hogy a sumir-hamita kultúra hazája a mai Afganisztán, Belucisztán és Északnyugatindia, a honnan a Suez-szoroson húzódott le Afrikába. A jelzett vidékeken ugyanis van az egyiptomiak legrégebb háziállatának, a hamita-juh (*Ovis vignei cycloceros*) vadon élő ősenek hazája. Szaryasmarhát csak Egyiptomba történt bevándorlásuk után tenyésztettek a hamiták, az ott vadon élő *Bos primigenius* HAHN-t. A lovat pedig csak a hyksos-betörés idején ismerték meg. ADAMETZ kimutatta, hogy a Spanyolországban tenyésztett andaluziai marha, továbbá több angol marhafajta, melyeknek elterjedése az őskelta néptörzsekével egyező, szintén a hamita-marhafajtához tartozik és ezek az adatok is TACITUS följegyzéseinek helyessége mellett szólnak, melyek szerint Anglia őslakói, az iberiaiak, tulajdonképpen haniták.

Dr. Zimmermann Ágost.

Az egysejtűek élősködői. Mindenki tudja, hogy az egysejtű élőlények (*Protisták*) között számtalan az élősködő. Hiszen az idetartozó növényi és állati egysejtű lények okozzák az állatoknak, növényeknek és az embernek is legtöbb veszedelmes betegségét. De ki gondolná, hogy maguk a Protisták sem mentesek az élősködőktől; a vizsgálatok szerint rajtuk is nálunknál még kisebb szervezetek élősködnek. Az amébákon, a szénáöntelélékekben fejlődő *Paramaecium*-okon már régebben megfigyeltek élősködő baktériumokat, továbbá a *Chytridiaceae*- és *Saprolegniaceae* családokba tartozó élősködő gombákat. Az ehhez hasonló esetek számát szaporítja újabban PAVILLARD J., ki tengeri planktoni kovamoszatokon (*Diatomeae*) figyelt meg élősködő vagy

talán csak epiphyta szervezeteket. Ilyen a *Solenicola setigera*-nak nevezett új ostoros véglény és a *Bicoeca mediterranea* néven leírt ugyancsak ostoros véglény, melyek közül az első a *Dactylioselon Bergonii*, a másik pedig a *Skeletonema costatum* nevű kovamoszat sejtjein él.

Dr. Gombocz Endre.

A gyümölcsfák elfagyásáról. Általánosan elterjedt nézet, hogy a gyümölcsfák a nagy hideg miatt fagynak el. Ez azonban nem minden esetben van így, sőt mondhatjuk, hogy a gyümölcsfák elfagyása a legtöbb esetben más okokkal függ össze. Vannak ugyanis gyümölcsnemek, a melyek könnyen kibírják a  $-28-30^{\circ}\text{C}^{\circ}$  hideget, sőt az ennél nagyobb is, különösen akkor, ha az ősz szép és hosszú volt. Ilyen gyümölcsfa például az almafa is, a melynek több ezernyi fajtája közül a fagy iránt legkevésbé ellentállónak bizonyult nálunk a kanadai renet, a mely a legtöbb esetben már  $-26^{\circ}\text{C}^{\circ}$  hidegben elfagy. Vannak azután kevésbé edzett gyümölcsnemek; így például a mi éghajlatunk alatt legkényesebb az őszibarack, a melynek nem egy fajtája gyakran már  $-12-18^{\circ}\text{C}^{\circ}$  hidegben elfagy. Ilyen kényesebb gyümölcsnemünk még a mandula és a dió is.

A fagy kártétele különbözőképpen nyilvánul meg, és pedig 1. *fagylemezek* vagy *fagyfoltok* alakjában, a mi csak kéregbántalom és különösen cseresznye- és körtefák déli oldalán észlelhető; 2. *fagy-csomók* alakjában különösen körtefákon; 3. *fagyrepedések* alakjában, a melyek kisebbek, nagyobbak lehetnek, sőt gyakran az egész törzs is szétreped; 4. aránylag kisebb kártétel az, a mikor némely fának csupán termőrügyei pusztulnak el; 5. nagyobb kártétel már az, a mikor egyes ágak elfagynak, míg 6. legnagyobb a kár, ha a fa egészen tövéig elfagy. Azt, hogy a gyümölcsfa vagy annak valamelyik része elfagyott, legbiztosabban arról ismerjük meg, hogy a fa héja alatt levő zöld réteg megbarnul.

<sup>1</sup> ADAMETZ, *Herkunft und Wanderungen der Hamiten, erschlossen aus ihrem Haustierrassen*. 24 táblán 44 képpel. Bécs, Forschungsinstitut für Osten und Orient, 1920.



A gyümölcsfák elfagyása rendszerint akkor következik be, ha rövid és csúnya, esős, nedves ősz után a tél folyamán kemény hideg köszönt be, akár csak átmeneti időre is. A fa sejtjei ilyenkor vízzel telnek meg és nagy mértékben megduzzadnak s ebben az állapotban a nagyobb hideg könnyen elpusztítja őket. Könnyebben szenvednek a fagytól az olyan fák, a melyek trágyázott, vagy kövér talajban élnek, különösen akkor, ha az altalaj vízenyős. Az elfagyás veszélyét általában nagyban fokozza a vizes talaj, valamint a keleti és a déli fekvés, mert az éjjeli nagy hideg után rendszerint erős nap-sütés éri a fákat. *Az elfagyás bekövetkezte ugyanis elsősorban attól függ, hogy a kemény hideg után lassú vagy gyors fölengedés következik-e, a mely utóbbi a veszedelemes, ezért a keleti és déli fekvésben a veszedelem nagyobb.*

Az elfagyás okozta kártétel a legtöbb esetben szórványos, de vannak évek, a melyekben a fagy mérhetetlen károkat okozhat. Így például régebbi följegyzések szerint az 1879–80. év telén több mint egy millió gyümölcsfa fagyott el az országban. Ugyancsak katasztrófális volt az 1900. év is, mert akkor is megszámlálhatatlan mennyiségű oltvány (fiatal gyümölcsfa) fagyott el a faiskolákban.

A legutóbbi évek rendellenes időjárása következtében legújabbán még egy más oka is lehet az elfagyásnak, még pedig az, ha aránylag enyhe tél után az erős hideg már tavasz felé jelentkezik, a mint azt 1917-ben sajnos tapasztaltuk. Az ebben az évben részlegesen elfagyott sok évtizedes diófa az akkori kártételt még ma is sinyli.

**Buchta Győző.**

**Magvak ellenállása a nagy hideggel szemben.** Abaktériumok, spórák, erjesztőgombasejtek mellett az összes növényi szervek között a magvak állnak ellent a legbámulatosabban a nagy hidegeknek. Ez a tulajdonságuk mindenestre igen csekély víztartalmukkal függ össze. BROWN és ESCOMBE, továbbá W. THISELTON DIER kísérleteit, kik gabonamagvakat folyós

levegő hatásának tettek ki, a nélkül, hogy csirázó képességüket elveszítették volna, újabban ESTREICHER E. számos más növény magvaival is megismételte. Vizsgálatai folyamán azt tapasztalta, hogy a legtöbb növényi mag a rendes légnyomás mellett — 184 — 190° hideg folyós levegő nagyon hosszú ideig tartó hatásának is ellentállott, ha teljesen száraz volt.

A magvak nagysága, a maghéj szerkezete, a tartaléktáplálék kémiai összetétele nincs hatással az ellenállóképességre. Szárazföldi növények magvainál a lehülés tartama is mellékes. Idősebb magvak már kevésbé ellenállóak; ismételt lehűtés és fölmelegedés árt ugyan a magvaknak, de meg nem öli őket. Sok esetben (pl. árpánál) a lehűtés fokozta a csirázóképességet. Sajátságos viselkedést mutatnak a mocsári békaliliomnak (*Hottonia palustris*) magvai. Egy órás lehűtés után a magvaknak 30%-a, 24 órás lehűtés után a magvak 57.5%-a indult csirázásnak. Ebben az esetben a nagy hideg mint a csirázásra ingerlő tényező szerepelt. Azonnal megszűnik azonban a magvak nagy ellenállóképessége, ha vízzel jönnek érintkezésbe, és többé-kevésbé felduzzadnak. Ilyen állapotban a magvak a folyós levegő hőmérsékletén már súlyos sérüléseket szenvednek és el is hálnak. ESTREICHER a magvak hidegokozta halálát a plasma irreversibilis állapotváltozásaival hozza összefüggésbe, melyek a teljesen száraz melegben nem, de a vizet felvett magban már bekövetkezhetnek.

**Gombocz Endre.**

**A havasi növények védekezése a hideg ellen.** Már LIDFORSS és MAXIMOW régebbi vizsgálatai bebizonyították, hogy a növényi sejtek fagyellenálló képességét cukrok, továbbá szervesetlen és szerves anyagok sói nagy mértékben növelik. Az olyan növények tehát, melyeknek sejtnevedeiben már természetből fogva nagyobb mennyiségű só van oldva, mint például a pozsgás növények (*Sedum*, *Sempervivum*, *Saxifraga*) és a halofiták, a hideg iránt tetemesen ellenállóbbak.

Ez a tünet, mely végeredményben az oldatok fagyáspontcsökkenésén alapszik, összhangzásban van azzal a közismert tapasztalattal, hogy vízben gazdagabb, vagyis híg oldatokat tartalmazó növények és növényi részek a fagy iránt érzékenyebbek, mint a vízben szegényebbek, vagyis a töményebb oldatokat tartalmazók. Szóval a sejtnedv töménységének és ezzel a sejten uralkodó osmotikus nyomásnak növelésével a növények hathatósan védekezhetnek a hideg ellen. Megjegyzendő, hogy MAXIMOW vizsgálatai szerint a töménység és a növény ellenállóképessége nem egyszerűen arányosak egymással, a mennyiben a töménység nagyságán kívül a sejtnedv vegyi összetételének is fontos szerepe van, vagyis a sejtnedvben oldott anyagok védőhatása más és más.

Az itt elmondottak alapján tették vizsgálat tárgyává ARRHENIUS O. és SÖDERBERG O. a lappföldi növények osmotikus nyomását. A havasi növények sejtjeiben az osmotikus nyomás, mely közönséges sejtekben nem sokkal haladja túl az 5 légköri nyomást, a sejtnedv nagyfokú töménysége miatt jóval magasabb, mely körülmény a hideggel szemben hathatós védelemben részesíti őket. A legmagasabb osmotikus nyomást (20·9 légköri nyomást) a pillás köröntő (*Saxifraga aizoides*) leveleinek sejtjeiben észlelték; ilyen sejtekben a protoplasma még  $-22^{\circ}\text{C}$ -on is életben marad. Legalacsonyabb 15·4 légköri nyomású osmotikus nyomást észlelték a törpészárú szilene (*Silene acaulis*) leveleiben, mely  $-15^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg. Abisko-ban nyáron a hőmérséklet igen ritkán száll le  $-15^{\circ}\text{C}$ -ig, úgy hogy a növény növekedése közben meg van védve az elfagyástól. Virágok sejtjeiben a legmagasabb nyomást (11·2 légköri nyomást) a *Virla bejtor*-n észlelték. Ez a nyomás  $-11^{\circ}\text{C}$ -nak felel meg. A legalacsonyabb 4·5 légköri osmotikus nyomást a havasi magcsákó (*Dryas octopetala*) és a havasi tőzegrozsmaring (*Andromeda tetragona*) virágjának sejtjeiben mérték. Ezzel összhangzásban, ha az éjjeli

fagyok elérték a  $-7^{\circ}\text{C}$ -ot, a virágok teljesen lefagytak, míg a többi virág a fagnak ellenállott. A havasi növények között a *Silene acaulis* bizonyos határok között töménységbeli változásokkal is tud a fagy ellen védekezni. G. E.

**A nitrogén asszimilációja.** A növények egyik nélkülözhetetlen táplálóanyaga a nitrogén, mely az élő plazmát alkotó fehérjéken kívül, még számos más növényi vegyületnek is lényeges alkotó eleme. Azt is tudjuk, hogy a növények túlnyomó része a nitrogént salétromsavas és ammónia-vegyületek alakjában veszi fel a talajból. De ezeknek a nitrogén-tartalmú vegyületeknek az asszimilációjáról, mely végül fehérjét eredményez, édes-keveset tudnak. Csak sejtetjük, FISCHER EMIL fehérjekutatásai után, hogy egyszerű aminosavak keletkeznek, melyeknek kondenzálódása útján jönnek létre a bonyolódott összetételű fehérjék. Az aminosavakra az  $\text{NH}_2$  atómcsoport jellemző, bennük tehát a nitrogén közvetlenül hidrogénnel van vegyülve. A növények által a talajból fölvevett salétromsavban ( $\text{HNO}_3$ ) a nitrogén oxigénnel van közvetlenül egyesülve. Az asszimilációs folyamat első lépése tehát a salétromsav redukciója, melynek eredményeképpen oxigénnek kellene fölszabadulni. Ezt az elméleti megállapítást MOLLARD M. kísérletileg is igyekezett megerősíteni. Ebből a célból alkalmas, elzárt készülékekben nevelt növényeket, melyek közül egyesek egyébként teljesen azonos körülmények között ammoniumchloridot, mások káliumsalétromot kaptak, mint nitrogéntartalmú táplálóanyagot. A 35 napig tartó kísérlet eredménye az volt, hogy az ammonium-kultúrák készülékben az oxigén mennyisége 22·5%, a káliumsalétrom-kultúrák készülékben pedig 28·8% volt. Figyelembe véve a  $\text{CO}_2$  asszimilációja közben mindkét esetben fölszabaduló oxigént, a számítások azt mutatták, hogy egy atóm nitrogén asszimilációja két atóm oxigén fölszabadulásával jár.

Dr. Gombocz Endre.

**A radioaktivitás hatása a növényekre.** STOKLASA J. és ZDOBNICKY V. azt tapasztalták, hogy gyenge erősségű radioaktív emanációk kedvező hatással vannak a növények fejlődésére. A kedvező hatás a gázcsere megélénkülésében, a gazdagabb virágzásban, a könnyebb termékenyülésben nyilvánul, melyek eredményeképpen a növény minőségben és súlyban kiválóbb termést ad. Viszont túlerősemanációk hátráltatják a növekedést, melynek okai valószínűleg az emanációk hatására az asszimilációs folyamatok közben keletkezett mérgező anyagok.

*g. e.*

**Folyékony virágtrágya.** A műtrágya-félék használata nemcsak a gazdasági gyakorlatban terjedt el, a kertész is használ műtrágyát, sőt a virágkedvelő is, a ki csak néhány cserép virágot gondoz. Az ilyenek számára árusítanak műtrágyakeverékeket. Ezek rendszerint a talajban elégtelen mennyiségben lévő három legfontosabb növényi táplálóanyagot, a nitrogéniumot, a káliumot és a foszfort tartalmaznak. Természetesen ezt a három elemet alkalmas vegyületek alakjában kell a növénynek rendelkezésére bocsátani. A kereskedelmi forgalomban láttam olyan cserépnövény-műtrágyát is, mely kellő részletekre volt osztva, a részletek külön papirosba csomagolva. Használat esetén egy ilyen adagot kellett előírt mennyiségű vízben feloldani s a cserépbe ebből az oldatból egy bizonyos mennyiséget önteni. Ez nem valami kényelmes használati mód, melynek az is a hátránya, hogy állás közben a papirosok egészen átnedvesednek, a trágyasó széjjelfolyik és a feloldást megnehezíti. Sokkal kényelmesebb a folyékony virágtrágya használata. Ezt előírt arányban föl kell vízzel hígítani s ezzel a híg növényi tápláló oldattal kell a cserépnövényt 8—10 naponként egyszer megöntözni. Az ilyen folyékony trágya drága, ezért használata a kereskedelmi kertészetekben nem gazdaságos, azonban a virágkedvelő néhány virágjának trágyázásánál ez a körülmény nem jön számba.

Az alábbi összetételű folyékony virágtrágya készítményét a *Prometheus* (25. kötet, 8. füzet, 31. lap) című folyóiratból irtam le évekkel ezelőtt és több ízben készítettem el virágkedvelő ismerőseim részére, a kik hatásával igen megvoltak elégedve. Készítése módját azért közlöm, mert — úgy gondolom — mások is jó eredménnyel használhatják.

A folyékony virágtrágya készítéséhez az alábbi sókra van szükségünk: foszfor-savas ammonium 15 g, kálsalétrom 15 g, kénsavas kálium 5 g, chilei salétrom 25 g, kénsavas ammonium 40 g. A felsorolt, összesen 100 g súlyú sókat egy liter vízben feloldjuk s készen van a folyékony virágtrágya, a mely azonban *csak hígítva* használható. Használatra az oldatból 10 cm<sup>3</sup>-t felhígítunk 1 liter vízzel, s ezzel öntözzük meg a cserepekben levő növényeket. A cserepek nagysága szerint  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  litert veszünk egy cserépre. 8—10 naponként megismételjük az öntözést, esetleg a növények állapota szerint rövidebb-hosszabb időközökben. Ha a folyékony virágtrágya készítésekor desztillált-, vagy esővizet, esetleg hólevet, avagy teljesen mész- és magnéziummentes természetes vizet használunk, az elkészített oldat teljesen tiszta, átlátszó lesz. Mennél keményebb természetes vízzel készül a folyékony virágtrágya, annál zavarosabb lesz. Ez nem baj. De ebben az esetben felhígítás előtt jól felrázzuk a benne levő üledéket. A hígításhoz akárminő vizet vehetünk, a mely egymagában is virágöntözésre felhasználható. A fent említett mennyiségű sók, az 1914. évi béke árak szerint, 60, legföljebb 80 fillérbe kerülnének. Ennyiért tehát 100 liter híg tápláló só-oldatot készíthettünk. Ma természetesen az oldat elkészítése aránytalanul drágább.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**Czukorrépából készült szörp.**<sup>1</sup> DR. KOPP ELEMÉR „A czukor készítése házilag” című közleményében főlemlíti, hogy házilag czukorrépából sem fehér czukrot,

<sup>1</sup> Természettudományi Közlöny, 50. köt., 1918, 429. lap.

sem pedig nyers cukrot előállítani nem lehet, hanem csupán sűrű, meglehetősen tisztátalan cukorszörpöt. Ennek módját is közli. Ehhez hasonló eljárást közöl PARSONS T. S.<sup>1</sup> is, a melyet egyszerűsége miatt érdemes volna kipróbálni.

PARSONS a finom szeletekre vágott répát annyi vízzel, mint a mennyi elég a répaszeletek befedésére, 4 órán át főzi. A hány darab répából készítette a szeleteket, annyi evőkanál fehér borecetet ad a vízhez. Négy óra eltelte után a folyadékot leszűri s szörpsűrűségig bepárolja. Becslés szerint a 10 darab cukorrépából készült szörp édesítő hatása egyenlő egy font cukoréval (1 angol font = 453.59 g). Skóciában szelvényben használják az így készített répaszörpöt jam-ek készítésére. A leszűrt cukoroldatba beleteszik a gyümölcsöt, s mindaddig főzik, míg a kívánt állományt el nem éri. PARSONS megemlíti, hogy eljárásával kielégítő minőségű szörp készülhet, de csak kis mennyiségben.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**A zöldségfélék megfőzésének leg-gazdaságosabb módja.** MASTERS HELEN<sup>2</sup> adatokat közöl a beállott veszteségekről s arról az időről, a mely szükséges volt a legváltozatosabb viszonyok között megfőzött szárított zöldségfélék megfőzésére. E vizsgálatok alapján módszereket ajánl szárított hüvelyeseknek nagy mennyiségben való megfőzésére. Kísérletei szerint a legjobb módszer abban áll, hogy a hüvelyeseket négy óráig 1%-os vizes nátrium bikarbonát-oldatba áztatjuk be, s azután vagy gőzzel, vagy közönséges üstben főzzük mintegy egy óráig  $\frac{1}{4}$  0/0 konyhasót tartalmazó vízben. Hasonló kísérleteket végeztek MASTERS H. és GARBUTT P.<sup>3</sup> friss zöldségfélékkel, továbbá kellel és virágkellel. Kísérleteik folyamán tanulmányozták a főzés idejét és a főzés

alkalmával beálló veszteségeket, valamint megfigyelték a zöldségféléken a főzés alkalmával végbemenő színváltozásokat, továbbá, hogy az eredeti zöld színt mily mértékig lehet megtartani.

Megbízható vizsgálataik szerint a zöldségfélék zöld színének megváltozását főleg a kénhidrogénnek és a főzés alkalmával felszabaduló illanó savaknak a klorofillra gyakorolt hatásának tulajdoníthatjuk. Az eredeti zöld szín megtartását a főzés folyamán a közönséges gyakorlatban két eljárással iparkodnak megtartani. Egyiknél nyitott edényben bőséges mennyiségű hevesen forró vízben főzik meg a zöldséget, vagy pedig a megfőzésükre szánt vízbe kevés lúgot, rendszerint nátriumhidrokarbonátot tesznek. Az első eljárás eredményes azért, mert az illanó savak elszállanak. A másik eljárásnál ezek közömbösíttetnek. A megfőzésnél használt aránylag nagy mennyiségű víz felhígítja a képződő savakat, s kevésbé alkalmassá teszik ezeket arra, hogy hassanak a klorofillra. A zöldségfélék megfőzésére használt különböző módszerek összehasonlításából kitűnt, hogy ha a vízhez csekély mennyiségű lúgot adunk, akkor a megfőzéshez szükséges idő megrövidül és a veszteségek is kis mértékben kevesebbednek. A só hozzáadása sem a megfőzéshez szükséges időt, sem a beállott veszteségeket nem befolyásolja. A szárazanyag- és hamu-vesztesség csekélyebb volt, a midőn megfőzték a zöldségeket, avagy befedett edényekben kevés vízzel megfőzték. Azonban a végső termék színe nem volt oly jó, s sokkal több idő kellett hozzá. E nehézségek elkerülésére zöldségek főzésénél csekély mennyiségű nátriumhidrokarbonát gőzlésüknél pedig ammoniumkarbonát hozzáadását ajánlják. Mindkét sónak fölöslege azonban kerülendő.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**Élelmiszerhamisításokról.** Míg a régi jó békeidőben élelmiszerhamisításnak minősítették, ha egyes vágóhídi hulladékokat emberi élelmiszerül adtak el, a a háború alatt, még inkább a háború

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 41. köt., 2. füzet, 1919, 117. lap.

<sup>2</sup> Experiment Station Record, 40. köt., 1919, 4. füzet, 360. lap.

<sup>3</sup> Experiment Station Record, 43. köt., 1920, 5. füzet, 458. lap.



után bekövetkezett inség az erről való nézeteket lényegesen átalakította. A külföldi hadikolbászok, mindenféle utánzatok és pótló anyagok újabban sokkal enyhébb elbírálásban részesülnek, mint annak előtte. A májashurkába ma aránylag sok marhagyomorrszövetet és inakat örölnék, a mi nem veszedelmes, sőt nem is ártalmas, de a hurka értékét (tápláló értékét, ízletességét) csökkenti és hamisításszámba vehető, mert a vevő az értékesebb, drágább májashurka árát fizeti meg. Bőrnek és beleknek a kolbászárukba való felhasználását régebben, különösen Németországban szigorúan bírálták el, a disznósajtban talált bőrrészletért berlini hentesmestereket tíznapi elzárásra ítélték, ellenben ma, nálunk már régóta, senki sem ütközik meg azon, ha a disznósajtban aránylag nem kevés bőrt kap.

A borjak bélfodrárt, sertések vastagbelét hallgatólagosan hosszabb idő óta használják kolbászárukba a töltelék kötőszereül: ezek éppen úgy, mint a fiatal állatok hőre, forrózott állapotban, némelyek szerint ízletesek, bár táplálóértékük kétségtelenül kisebb, mint a „nemes“ zsigereké (parenchymás szerveké), húsé, szalonnáé, vére. Kocsonyába való szerveket ezelőtt nem volt szabad kolbászárukba felhasználni. Az idő változásával módosultak erről a nézetek. Egyes, részben némelyeknek undort keltő szervektől, pl. méh, magzatburkok, szem stb. eltekintve, ma a súlyos élelmezési nehézségek nyomasztó hatása alatt olyan anyagok kerülnek közfogyasztásra, sőt hivatalosan ajánlják, nemcsak elnézik azok felhasználását, melyeknek felhasználását azelőtt büntetendő cselekménynek minősítették. A német hadikolbászreceptekben gyakran és sokféle vágóhídi hulladék szerepel, maga OSTERTAG tilkos tanácsos, a húshygiene terén a legkiválóbb szaktekintélyek egyike, a főzött inak kiterjedt felhasználását ajánlja, mint kiváló kötőanyagot, holott ezért régebben büntetés járt. Az azelőtt kutyaeleségnek minősített gége, gégecső, zsír- és enyvadó szövetei miatt, szintén a kolbászárukba lépett elő.

A fej és a végtagok lágyrészeit a német-birodalmi „Reichsfleischstelle“ szintén ajánlja a kolbászárukba való felhasználásra, nemkülönben a bélfodrot, csepleszt, sőt a kérődzők leveles gyomrát (gondos megtisztítása után). Ezek szerint tehát ma már nemcsak hallgatólagosan elnézik ezen kisebb értékű anyagok felhasználását, hanem hivatalosan ajánlják, mit ezelőtt néhány évvel hivatalból üldöztek. Ügyelni kell azonban arra, hogy a viszonyok jobbra fordultával ezek a csekélyebb táplálóértékű anyagok a szokásjog alapján ne állandósuljanak a kolbászgyártásnál. A közfogyasztásra alkalmas minden anyagot kellő egészségügyi ellenőrzés mellett a nyomasztó szükség miatt kénytelenek vagyunk most felhasználni emberi táplálékul, míg a „békebeli“ állapot visszatérével remélhetőleg ismét nagyobb figyelemmel lehetünk az értékebb tápláló anyagok kiválasztására is.

*Dr. Zimmermann Ágost.*

**A légi közlekedés nagy útjai.** A Londonban nemrég megtartott *Légi közlekedésügyi tanácskozás*-on SYKES F. H., az angolországi polgári légi közlekedés főfelügyelője ismertette azokat a nagy utakat, melyeken az egyes országok a rendszeres légi közlekedést berendezték.

1. *Angolország.* Nagybritannia belsejében még nincsen rendszeres légi postaút. BEARDMORE azt tervezi, hogy a legközelebbi jövőben London és Glasgow között kellene megnyitni a rendszeres szolgálatot. De London és Páris közt, valamint London és Brüsszel, London és Amsterdam közt már angol társaságok bonyolítják le a légi postát. Négy társaság alakult a london-párisi légi közlekedésre, mely naponként járítja repülőgépeit. A másik két úton egy-egy társulat teljesít szolgálatot. Leveleket és utasokat egyaránt szállítanak.

2. *Franciaország.* Páris és London közt két francia társaság végzi naponként a légi postaszolgálatot és két másik társaság nem rendszeres járatot tart fenn. Ezenkívül Páris és Brüsszel, Bordeaux

és Nizza, továbbá Bordeaux és Toulouse közt is van egy-egy légiúti szolgálat. A *Latecoère-Társaság* Toulouse, Tanger és Rabat (mintegy 1500 km) közt tart fenn légi közlekedést és ez a társaság látja el Spanyolországban a légi postaszolgálatot Alicante és Malaga és hetenkint öt napon át Malaga és Casablanca közt. Végül Páris és Strassburg, valamint folytatólagosan Prága és Varsó, másrészt Bécs, Budapest, Belgrád, Bukarest és Konstantinápoly közt a légi út megszervezése az érdekelt országok közreműködésével tanulmány alatt van.

3. *Egyesült-Államok.* A Post Office (Postahivatal) 1918-ban rendezte be New-York és Washington, valamint New-York, Cleveland és Chicago közt a légi postaszolgálatot. Ez utóbbi vonalat meghosszabbították Minneapolis, Saint-Paul, Omaha és Saint-Louis városokig. A kongresszus éppen most szavazott meg 1250000 dollárt a New-York és San-Francisco közötti légi út megszervezésére. 1918. május 15-től 1920. januáriusáig a Post Office repülőgépei 700000 km utat repültek be és 22254000 levelet szállítottak. A költségek angol mértföldenkint 1 dollárra rugnak. A Post Office számolozik megnyitni hidroavion segítségével Key-West és Havanna közti légi utat is.

4. *A brit gyarmatok.* Kanadában, Indiában, Új-Zélandban és Ausztráliában hivatalos szervezetet létesítettek a légi posta megszervezésének tanulmányozására, de még egyetlen utat sem nyitottak meg a Bermuda-szigetek közötti légiút-szolgálaton kívül. Kanadában főként légi fotografiai fölvételek útján akarják elkészíteni Quebec, Ottawa és Toronto tartományok térképeit.

SVKES előadásából az tűnik ki, hogy Franciaország és az Egyesült-Államok járnak legelől a légi postaszolgálat megvalósításában.

**B.**

**A világ legesősebb vidéke.** Általában úgy tanítják, hogy India a világ legesősebb vidéke. Valóban Cserrapundzsi-ban, a Khasi Hillsban, az évi eső átlaga 10'65 m magas.

A legutóbbi időben a Hawai szigeten az Egyesült-Államok szervezte meteorológiai szolgálat nagyobb légköri lecsapódásokat észlelt. A Koni szigeten levő Waialeale hegyen, mely 1540 m magas, az öt évi észlelet átlaga évi 11'9 m esőmagasságot adott.

A Waialeale hegy nehezen járható s az észleletek többször megszakadtak, mert nem voltak elég ügyes hegymászók az esőmérők rendes megvizsgálására.

A Hawai szigetek más helyei is nagyon esősek. A Main szigeten levő Pun Kukui, mely 1500 m magas, a hét legutóbbi évben átlag 9'20 m esőt kapott évenként; a legtöbb esett 1918-ban, midőn 14'05 m-t mértek. Hawai szigetén, Hawakua-n, mely 1200 m magas, 1914-ben 12'6 m magas eső esett.

A legnagyobb napi lecsapódást Hawai szigetén, Honomu-n észlelték, 360 m magasságban, 1914. februárius 20.-án, mikor 80 cm volt az esőmagasság.

A legérdekesebb a dologban, hogy egymástól néhány mértföldre eső állomásokon a tengerszín fölötti magasság és a hely fekvése szerint óriási különbségek vannak a lecsapódás nagyságában. Pali Trail-ban 255 m tengerszín feletti magasságban, 11 mértföldre délnyugatra a Waialeale hegytől, az évi átlagos eső 40 cm; Honolulu-ban, a szigetek fővárosában, évi átlagban 77 cm magas eső esik; Kaanapaliban, 7 mértföldre Pun Kukui-tól, a tenger partján, az évi átlag nem emelkedik 45 cm fölé.

Az eső szabálytalanul esik és rendszeren a legnagyobb felhőszakadások csak néhány óráig tartanak. A hegyekben a reggelek rendszeren verőfényesek, míg a délutánok és éjjelek esősek.

**B.**

## A CSILLAGOS ÉG.

## (1.) 1921. márczius hónapban.

**Bolygók:** A *Merkur* márczius elején alsó együttállásban van a Nappal, azután hajnalcsillag, mely 30.-án, legnagyobb nyugoti kitérésében reggel 5 órakor kel. Az egész hónap alatt a Pegasi déli szomszédságában vesztegel. — A *Vénus* alkonyicsillag, mely átlag este 10 óra körül nyugszik. Az  $\eta$  Piscium mellől az  $\alpha$  Arietis keleti szomszédságáig nyomul és márczius 17.-én legnagyobb fényében ragyog. — A *Mars* a Halak csillagképén vonul át és középben már este 8 $\frac{1}{2}$  óra körül nyugszik. — A *Jupiter* márczius 5.-én szembenáll a Nappal, és ezért egész éjjel látható; az  $\alpha$  Leonis és a  $\beta$  Virginis között áll. — A *Saturnus* márczius 12.-én szembenáll a Nappal és a  $\beta$  Virginis mellett egész éjjel látható. — Az *Uranus* az  $\eta$  Aquariustól 9 $^{\circ}$ -kal délre áll és átlag reggel 5 $\frac{3}{4}$  óra körül kel.

**Tünemények:** Márczius 1.-én este 3 $^h$  19 $m$ -kor utolsó holdnegyed. — 2.-án este 6 $^h$  19 $m$  9-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 3.-án reggel 1 $^h$  56 $m$  6-kor ugyanezen tünemény a II. holdra. Egy órával azután a Merkur felső együttállásban a Nappal, és reggel 11 $^h$ -kor a Vénus perihéliumában. — 5.-én reggel 3 $^h$ -kor a Jupiter szembenállása a Nappal, egyidejűleg a Hold a földtávolban. — 6.-án este 6 $^h$  5 $m$  6-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 8.-án reggel 4 $^h$  1 $m$  6-kor ugyanezen jelenség a Jupiter I. holdjára. Este 8 $^h$ -kor a Merkur együttállásban a Holddal. — 9.-én este 7 $^h$  25 $m$ -kor újhold. Este 10 $^h$  30 $m$  1-kor a Jupiter I. holdjának kilépése. — 12.-én reggel 3 $^h$  20 $m$  8-kor a Jupiter IV. holdjának kilépése. Reggel 8 $^h$ -kor a Mars együttállásban a Holddal, Este 2 $^h$ -kor a Saturnus szembenállásban a Nappal. Este 7 $^h$  5 $m$  0-kor a Jupiter III. holdjának kilépése. — 13.-án reggel 5 $^h$ -kor a Vénus együttállásban a Holddal. Este 8 $^h$  41 $m$  1-kor a Jupiter II. holdjának kilépése. — 15.-én reggel 5 $^h$  55 $m$  6-kor ugyanezen jelenség a Jupiter I. holdjára. Reggel 11 $^h$ -kor a Merkur megállapodik és keletnek fordul. Este 6 $^h$  10 $m$ -kor a  $\delta$  Tauri 3 $^{\circ}$  9-edrendű csillag, majd 6 $^h$  39 $m$ -kor és 7 $^h$  14 $m$ -kor a Hyádok egy-egy 4 $^{\circ}$  6-odrendű csillagának együttállása a Holddal,

nálunk is látható fődéssel. — 16.-án este 10 $^h$  44 $m$ -kor a Taurus 5 $^h$  27 $m$  35 $s$  AR és  $+18^{\circ}$  32' 2 dekl. 4 $^{\circ}$  9-edrendű csillagjának együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 17.-én reggel 0 $^h$  24 $m$  2-kor a Jupiter I. holdjának kilépése. Reggel 5 $^h$  5 $m$ -kor első holdnegyed. Pár órával később a Vénus legnagyobb fényében. — 18.-án este 6 $^h$  52 $m$  7-kor a Jupiter I. holdjának kilépése. — 19.-én este 11 $^h$  2 $m$  5-kor ugyanez a III. holdra; majd 20.-án este 11 $^h$  16 $m$  6-kor a II. holdra. — 21.-én reggel 2 $^h$ -kor a Hold a Földközelben, majd reggel 5 $^h$  7 $m$ -kor a Nap a Kos jegyébe lép. *Tavaszi kezdete.* — 22.-én este 2 $^h$ -kor a Jupiter, majd 23.-án reggel 5 $^h$ -kor a Saturnus együttállásban a Holddal. Este 9 $^h$  35 $m$ -kor holdtölte. — 24.-én reggel 2 $^h$  18 $m$  5-kor és 25.-én este 8 $^h$  47 $m$  0-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 27.-én reggel 3 $^h$  0 $m$  3-kor a Jupiter III., 28.-án reggel 1 $^h$  52 $m$  1-kor II. és este 9 $^h$  17 $m$  0-kor IV. holdjának kilépése. — 30.-án reggel 11 $^h$ -kor a Merkur legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávola a Naptól 27 $^{\circ}$  50'. — 31.-én reggel 4 $^h$  12 $m$  9-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — Reggel 10 $^h$  30 $m$ -kor utolsó holdnegyed. Este 8 $^h$ -kor a Merkur aphéliumában. Ugyanakkor a Vénus megállapodik és nyugotnak fordul.

A Nap delelése Budapesten középídőben és zónaidőben kifejezve:

Márcz.	1.-én	12 $^h$ 12 $m$ 33 $s$ 7	11 $^h$ 56 $m$ 18 $s$ 3
"	6.-án	12 $^h$ 11 $m$ 29 $s$ 7	11 $^h$ 55 $m$ 14 $s$ 3
"	11.-én	12 $^h$ 10 $m$ 15 $s$ 5	11 $^h$ 54 $m$ 0 $s$ 1
"	16.-án	12 $^h$ 8 $m$ 53 $s$ 1	11 $^h$ 52 $m$ 37 $s$ 7
"	21.-én	12 $^h$ 7 $m$ 24 $s$ 7	11 $^h$ 51 $m$ 9 $s$ 3
"	26.-án	12 $^h$ 5 $m$ 53 $s$ 1	11 $^h$ 49 $m$ 37 $s$ 7

Dr. Kövesligethy Radó.

## (2.) 1921. április hónapban.

**Bolygók:** A *Merkur* mint hajnalcsillag a Halak csillagképén vonul át. — A *Vénus* április 22.-ig alkonyicsillag, mely átlag este 8 órakor nyugszik, azután hajnalcsillag. Lassú retrográd mozgásban az  $\alpha$  Arietis keleti, majd délnyugoti szomszédságában vesztegel. — A *Mars* április 10.-én együttáll a Nappal és ezért most nem látható. E közben a Kos csillagkép déli részéből a Fiastyúk felé vonul. —

A *Jupiter* átlag reggel 4 óra tájt nyugszik és az  $\alpha$  Leonistól keletre található. — A *Saturnus* a  $\beta$  Virginis északnyugoti szomszédságában van és középpen reggel 4 $\frac{1}{2}$  óra körül nyugszik. — Az *Uranus* átlag reggel 3 $\frac{3}{4}$  óra tájban kel és szorosan a  $\varphi$  Aquarii mellett áll.

**Tünemények:** Április 1.-én reggel 3 $\frac{1}{2}$  21 $\frac{1}{2}$ -kor az  $\epsilon$  Sagittarii 4 $^0$ -adrendű csillag konjunkciója az Holddal, nálunk is látható fődéssel. Este 10 $\frac{1}{2}$  41 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. holdjának, 4.-én reggel 4 $\frac{1}{2}$  27 $\frac{1}{2}$ -kor II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 6.-án reggel 8 $\frac{1}{2}$ -kor a *Merkur* együttállásban a Holddal. — 8.-án reggel 10 $\frac{1}{2}$  21 $\frac{1}{2}$ -kor újhold. Ezzel kapcsolatosan nálunk is látható gyűrűs napfogyatkozás. A fogyatkozásnak általában, illetőleg a középponti fogyatkozásnak kezdete reggel 8 $\frac{1}{2}$  8 $\frac{1}{2}$  és 9 $\frac{1}{2}$  40 $\frac{1}{2}$ , a középponti fogyatkozásnak és a fogyatkozásnak általában vége reggel 11 $\frac{1}{2}$  22 $\frac{1}{2}$  és este 0 $\frac{1}{2}$  54 $\frac{1}{2}$ -kor. A fogyatkozás az Atlanti-óceánon kezdődik és látható Labradoron, Grönlandon, egész Európában, Északafrikában, északi Ázsiában Khina belsejéig. A középponti fogyatkozás görbéje érinti Skócia északi és Norvégia északnyugoti részét. A gyűrűs fogyatkozás legnagyobb tartama 1 $\frac{1}{2}$  54 $\frac{1}{2}$ . Budapesten a fogyatkozás kezdete reggel 9 $\frac{1}{2}$  0 $\frac{1}{2}$  (középidő), a legnagyobb fázisnak ideje, a mely a Napkorong átmérőjének  $\frac{2}{3}$ -a, 10 $\frac{1}{2}$  17 $\frac{1}{2}$  és a fogyatkozás vége 11 $\frac{1}{2}$  40 $\frac{1}{2}$ . A Hold a Napkorong legmagasabb pontjától 60 $^0$ -kal balra lép be és 52 $^0$ -kal jobbra lép ki. — 9.-én reggel 0 $\frac{1}{2}$  36 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. holdjának kilépése. Este 7 $\frac{1}{2}$ -kor a *Vénus* együttállásban a Holddal. — 10.-én reggel 4 $\frac{1}{2}$ -kor a *Mars* együttállásban a Nappal. — 10.-én este 7 $\frac{1}{2}$  4 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. és 14.-én este 8 $\frac{1}{2}$  20 $\frac{1}{2}$ -kor II. holdjának fogyatkozása, kilépés. Ugyancsak 14.-én este 11 $\frac{1}{2}$  11 $\frac{1}{2}$ -kor a  $\lambda$  Geminorum 3 $^6$ -edrendű csillag együttállása a Holddal nálunk is látható fődéssel. — 15.-én reggel 11 $\frac{1}{2}$  28 $\frac{1}{2}$ -kor első holdregyed. — 16.-án reggel 2 $\frac{1}{2}$  30 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. holdjának kilépése. Este 4 $\frac{1}{2}$ -kor a Hold a földközelen. — 17.-én este 8 $\frac{1}{2}$  59 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. holdjának kilépése. — 18.-án este 6 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter*, 19.-én reggel 10 $\frac{1}{2}$ -kor a *Saturnus* együttállásban a Holddal. — 20.-án este 4 $\frac{1}{2}$  49 $\frac{1}{2}$ -kor a Nap

a *Bika* jegyébe lép. — 21.-én este 10 $\frac{1}{2}$  55 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* II. holdjának kilépése, — 22.-én reggel 9 $\frac{1}{2}$  6 $\frac{1}{2}$ -kor holdtölte és vele kapcsolatosan teljes holdfogyatkozás. Kezdeté és vége általában reggel 7 $\frac{1}{2}$  19 $\frac{1}{2}$  és 10 $\frac{1}{2}$  42 $\frac{1}{2}$ ; a teljes fogyatkozás kezdete és vége reggel 8 $\frac{1}{2}$  40 $\frac{1}{2}$  és 9 $\frac{1}{2}$  22 $\frac{1}{2}$ . Kezdeté látható a két Amerikában, az Atlanti- és Csendes-óceánon. A vége látható egész Amerikában, Ausztráliában, a Csendes-óceánon és Kelet-Afrikában. A fogyatkozás nagysága a holdátmérő részeiben kifejezve 1 $^0$ 74. Ugyanaznap este 7 $\frac{1}{2}$ -kor a *Vénus* alsó együttállásban a Nappal. — 24.-én este 10 $\frac{1}{2}$  54 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* I. holdjának kilépése. — 29.-én reggel 1 $\frac{1}{2}$  31 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* II. holdjának kilépése. Este 6 $\frac{1}{2}$ -kor a Hold a földtávolban. — 30.-án reggel 5 $\frac{1}{2}$  25 $\frac{1}{2}$ -kor utolsó holdnegyed.

Április 18.-a körül mintegy 4 napon át a Lyridák hullócsillagjai lesznek láthatók; kisugárzó pontjuk délnyugotra van a Vegától.

A Nap delelése Budapesten középídőben és zónaidőben kifejezve:

Ápr.	1.-én	12 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	47 $\frac{1}{2}$	47 $\frac{1}{2}$	8
"	6.-án	12 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	34 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	46 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$
"	11.-én	12 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	0 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	44 $\frac{1}{2}$	55 $\frac{1}{2}$
"	16.-án	11 $\frac{1}{2}$	59 $\frac{1}{2}$	54 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	43 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$
"	21.-én	11 $\frac{1}{2}$	58 $\frac{1}{2}$	46 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	42 $\frac{1}{2}$	30 $\frac{1}{2}$
"	26.-án	11 $\frac{1}{2}$	57 $\frac{1}{2}$	48 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	41 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$

Dr. Kövesligethy Radó.

### (3.) 1921. május hónapban.

**Bolygók:** A *Merkur* május 10.-e után ismét alkonycsillag, mely a hó tartama alatt a  $\beta$  Arietis déli szomszédságából a  $\mu$  Geminorumig terjedő nagy ívet futja be. — A *Vénus* hajnalcsillag, mely átlag reggel 3 $\frac{1}{2}$  körül kel. Az  $\alpha$  és  $\beta$  Arietistől délre áll és május 28.-án legnagyobb fényben ragyog. — A *Mars* a Fiastyúk vidékéről a  $\beta$  Tauri-ig vonul és középpen este 8 $\frac{1}{2}$  óra körül nyugszik. — A *Jupiter* reggel 2 óra tájt nyugszik és a Regulustól keletre áll. — A *Saturnus* a  $\beta$  Virginistől északnyugotra vesztegel és kevéssel a *Jupiter* után nyugszik. — Az *Uranus* kissé keletre áll a  $\varphi$  Aquarii-tól; reggel 1 $\frac{3}{4}$  óra körül kel.

**Tünemények:** Május 1.-én este 7 $\frac{1}{2}$  43 $\frac{1}{2}$ -kor a *Jupiter* III. holdjának fogyatkozása, belépés, majd este 10 $\frac{1}{2}$  53 $\frac{1}{2}$ -kor kilépés.

— 2.-án reggel 0<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>3-kor és 3.-án este 7<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>0-kor a Jupiter I. holdjának kilépése. — 6.-án reggel 6<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. Este 1<sup>h</sup>-kor a Jupiter megállapodik és keletnek fordul. — 7.-én este 3<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal. Este 10<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>-kor újhold. — 8.-án este 11<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Holddal, és este 11<sup>h</sup> 42<sup>m</sup>3-kor a Jupiter III. holdjának belépése. — 10.-én este 0<sup>h</sup>-kor a Merkúr belső együttállásban a Nappal. Este 9<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>0-kor a Jupiter I. holdjának kilépése. — 11.-én este 7<sup>h</sup>-kor a Vénus megállapodik és keletnek fordul. Este 9<sup>h</sup>-kor a Hold a földközelpontban. — 14.-én este 4<sup>h</sup> 41<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. Este 8<sup>h</sup>-kor a Merkúr perihéliumában. — 15.-én este 11<sup>h</sup>-kor a Jupiter, 16.-án este 3<sup>h</sup>-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. Este 7<sup>h</sup> 58<sup>m</sup>6-kor a Jupiter II. holdjának kilépése. — Este 9<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>-kor az  $\nu$  Leonis 4-5-edrendű csillagnak együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 17.-én este 11<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>1-kor a Jupiter I. holdjának kilépése, és este 11<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>7-kor a IV. hold belépése. — 20.-án reggel 0<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>-kor a  $\lambda$  Virginis 4-6-edrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. Reggel 4<sup>h</sup>-kor a Merkúr együtt-

állásban a Marssal, a Merkúr 1<sup>o</sup> 3'-czel északra marad. — 21.-én este 4<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>-kor a Nap az Ikrek jegyébe lép. — 6.-án a Saturnus megállapodik és keletnek fordul. Este 9<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 23.-án este 10<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>4-kor a Jupiter II., majd 25.-én reggel 1<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>3-kor és 26.-án este 7<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>2-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása; valamennyi kilépés. — 27.-én reggel 0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>-kor a  $\beta$  Capricorni 3-2-edrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. Este 0<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. — 28.-án este 8<sup>h</sup>-kor a Vénus legnagyobb fényében. — 29.-én este 11<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. — 31.-én reggel 1<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>2-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés.

Május 2.-a körül 8 napon át hullócsillagok figyelhetők, melyeknek kisugárzó pontja az  $\eta$  Aquarii.

A Nap delelése Budapesten középidőben és zónaidőben kifejezve:

Május	1.-én	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	3 <sup>s</sup> 6	11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> 2
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	32 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> 0
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	15 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> 0
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	12 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> 0
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	23 <sup>s</sup> 0	11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> 6
"	26.-án	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup>	47 <sup>s</sup> 0	11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup> 6

Dr. Kövesligethy Radó.

## AZ IDŐJÁRÁS.

(1.) Magyarország időjárása 1920. november havában. Az idei november időjárása az állandóság jegyében folyt le, a mit több elemnek viselkedése bizonyít. A hónap szokatlanul hideg és száraz volt, de különösen jellemző, hogy e mellett nagy borultságával tűnik ki. A hőmérséklet öt napos középértékei egy pentád kivételével erősen a rendes alatt maradtak, a mi a következő eltérésekből kiderül:

nov.	2-6.	7-11.	12-16.	17-21.	22-26.	27-
	-5.1	-3.0	-5.5	+0.6	-5.3	-2.3
dec. 1.						

Az idei november közel 4<sup>o</sup>-kal volt hidegebb a sokévi átlagoknál és csak keleten mutatkozik a nyugati országrész-szel szemben kisebb eltérés a normális-tól. A hőmérséklet havi középértékei közel járnak a 0<sup>o</sup>-hoz, sőt egyes helyeken már a fagypont alá süllyednek (Sopron,

Debreczen, Turkeve —0.1, illetve —0.2<sup>o</sup>). A hőmérséklet havi középértékei, valamint a normálisok és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	40 évi átlag	Eltérés
		C-fokokban	
Szombathely	0.1	3.8	—3.7
Magyaróvár	0.4	3.8	—3.4
Keszthely	0.7	4.2	—3.5
Budapest	0.5	3.7	—3.2
Kalocsa	1.2	4.9	—3.7
Szeged	1.4	4.9	—3.5
Eger	0.5	3.8	—3.3
Tarcsa	0.5	3.6	—3.1

Novemberben számottevő fölmelegedés nem volt; a maximum 10.-e és 18.-a körül 7, illetve 11<sup>o</sup>-ra emelkedett, és az ország keleti felében voltak viszonylag nagyobb fölmelegedések. Ekkor erős középeurópai légnyomásmaximum hatása alatt állottunk, és a derült idő kedvezett



a nappali fölmelegedésnek. A legnagyobb hidegeket szintén a hónap különböző részeiben észlelték; elseje körül főképpen az ország keleti felében voltak erős hidegek, a melyek még az októbertől rendkívüli télies időjárás következményei voltak. Az ország nyugati felében 23.-án jelentkezett a hőmérsékleti minimum s ez alkalommal ugyancsak közép-európai légnyomási maximum hatása alatt voltunk. A minimális hőmérsékletek —5 (Kaposvár) és —16° (Turkeve) között ingadoztak. A terminus-észlelések idejében volt hőmérsékleti maximumoknak és minimumoknak értékei és napjai a következő összeállításból láthatók:

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Szombathely	7.2	18.	— 8.0	23.
Magyaróvár	7.6	5.	— 6.6	23.
Keszthely	8.6	18.	— 3.9	10, 27.
Budapest	9.3	9.	— 8.5	2.
Kalocsa	9.0	10.	— 8.4	2.
Szeged	10.8	17.	— 7.4	1.
Eger	8.0	10.	— 8.6	24.
Tarcal	10.2	18.	— 8.9	1.

Hideg novemberünk természetesen nagy szárazsággal párosult, a szárazság mértéke egyes helyeken gazdaságilag is katasztrófálissá vált, mert a rendes csapadéknak csak 2/10%-a, és az országban is nagy részén csak 25%-a hullott alá. A csapadék havi összege a Dunántúlon 10—18 mm-t, egyes szigeteken még ennél is kevesebbet tett ki; a Duna-Tisza közén 7—12 mm a leeseft mennyiség, míg az ország hegyesebb északi és sík keleti részein már elérte a 17—23 mm-t. Legtöbb csapadékja aránylag Tarcal vidékének volt, a hol a megszokott mennyiségnek 68%-a, és Nyíregyházának, a hol 49%-a hullott alá. A csapadékos napok száma kicsiny és már több havas nap is volt, így különösen keleten 3.-án kiadós havazás volt, majd 7.-én az ország nyugati és középső részein, és 21.-én ismét keleten esett mérhető mennyiségű hó. Az időben jól eloszlott kevés csapadék gazdaságilag, ha kevés is, azonban mégis hasznos volt, mert csökkentette a katasztrófa mértékét. A csapadék havi összegeit, valamint eltéréseit a rendestől és a csapadékos napok számát (a havas

napokét zárójelben) a következőkben mutatjuk ki:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely	13	— 36	2 (1*)
Magyaróvár	1	— 44	1 (1*)
Keszthely	12	— 40	5 (2*)
Kaposvár	14	— 42	5 (2*)
Budapest	12	— 32	12 (7*)
Kalocsa	11	— 32	7 (3*)
Szeged	8	— 32	4 (1*)
Debreczen	17	— 29	5 (2*)
Eger	16	— 26	5 (2*)
Tarcal	23	— 10	3 (2*)

A csapadéknak idő- és térbeli eloszlása szerint 9—16.-áig országszerte szárazság uralkodott, de borult idővel, mert igen erős ködök, harmatok, dér, sőt zuzmaraképződés voltak. A hónap második felében 22—29.-éig újból teljesen hasonló lett az időjárás. Ennek következménye volt egyúttal, hogy a borultság értéke nagy volt és mintegy fél fokkal haladta meg a sok évi átlagot. Értékei Szombathelyen 7.7, Budapesten és Tarcalon 7.0. A levegő nedvessége a szárazság mellett sem volt a rendesnél kisebb, éppen a ködös, borult időjárás következtében. Az uralkodó szél általában a keleti, főképpen az északkeleti volt, a mivel összhangzásban van a hónap hideg jellege is. A napfény tartama a megszokotton alul maradt; Budapesten 75.6 órát tett ki és a maximum 1.-én a 9 órát elérte; a napsütés nélküli napok száma 13, Tarcalon 14.

A légnyomásnak tengerszínére vonatkoztatott értéke Budapesten 772.2 mm, a mi a megszokott értéket 8.6 (!) mm-rel haladta meg. A legnagyobb légnyomás 763.9 mm 19.-én, a legalacsonyabb 753.7 mm volt elsején. Novemberre a légnyomásnak ilyen magas középértéke páratlan, a magas légnyomás állandó közép-európai és részben keleti veszteglése mellett havi ingadozása oly kicsiny volt ebben a hónapban, a minőre nemcsak novemberben, de még az évnek egyik hónapjában sem volt nálunk eddig példa. A míg az abszolút ingadozás értéke 10.2-t tett ki, addig a közepes napi ingadozás (a barográf óraértékeiből megállapítva) 1.84 mm-t tett ki. Az ógyallai barometrikus amplitudóknak FRAUNHOFER szerint megállapított értékei 1891-re vissza-

menőleg ehhez hasonló kicsiny értéket nem mutattak ki, a legállandóbb légnyomási eloszlást felmutató júliusban is csak egy esetben volt 1·9 mm (1899). Novemberre magára pedig a légnyomás ezen állandósága annál szokatlanabb, mert a 30 évi legkisebb érték is csak 2·4 mm-t tett ki 1900-ban.

A talajhőmérséklet 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mélységben 0·2, 5·2, 8·9, 12·2, 12·8. A párolgás havi összege a szárazság mellett is kicsiny volt, mert a párolgást növelő egyéb meteorológiai tényezők kedvezőtlenek voltak (csendes, ködös, borús, igen hideg idő), és így a havi összeg Budapesten 17 mm-t, Tarczalón 21 mm-t tett ki.

Az időjárás lefolyásának magyarázatául szolgálhatnak sinoptikus térképeink. Elsején Európa északi részein magas, nyugaton alacsony volt a légnyomás. Magyarország is a maximum hatása alatt volt és ekkor folytatódtak nálunk az októbertől erős hidegek. Negyedikére meg-  
enyhült az időjárás, délnyugat felől sülyedt a légnyomás, de lényegében az időjárási helyzet nem változott meg. 7-én a maximum Európa középső részeit borította, ennek hatása alatt nappal derült, egyébként ködös idő alakult ki erős éjjeli lehűlésekkel. Rövid időre északon helyezkedett el a minimum, és délen nyitva a tenger felé a maximum, a minnek eredménye volt a párásabb levegő áramlása, erős zuzmaraképződéssel; de a hideg mindamellett tartós maradt, csak 17-én állt be némi enyhülés egy kis csapadékkal, a mikor a légnyomási maximum még délebbre került. 19-ére már ismét zárult és Európa szíve, majd északi részei fölött helyezkedett el a magva (784 mm). Változás nem állt be csak 23-án, a mikor a nyugot felől felvonuló depresszió élénk széllel járt, azonban ez is felszívódott különösebb csapadék képződése nélkül. Az egész hónap folyamán hazánk fölött is a magas légnyomás volt az uralkodó és azt a kevés csapadékot, a miben részesültünk, részlet-depressziók adták ki magukból. A légnyomási eloszlás a forró nyarak és szigorú hideg telek csozolásának volt megfelelő. *Dr. Réthly Antal.*

(2.) Magyarország időjárása 1920. december havában. Az év utolsó hónapja ismét nagy enyhességével tűnt ki

és a november erős hideg jellege távolról sem folytatódott deczemberben. A száraz hideget túlságos nedves enyhesség követte, úgy hogy a deczember ismét minden pentádjában a megszokottnál enyhébb volt. Országos jellegűnek ugyan a hőmérsékletnek ez a viselkedése nem mondható, mert a gráci medenczének nyúlványában a hőmérséklet 15–26.-a között az ország többi vidékéhez viszonyítva jóval hidegebb volt, a mit bizonyítanak az itt észlelt alacsony hőmérsékletek. Így Alhón 24.-én reggel 7 órakor —10·8°-ot olvasott le észlelőnk. Még Szombathely vidékén is erősen jelentkezett a hideg, a mely hazánkban valóban csak szigetszerű volt, mert a hőmérséklet havi közepe itt alig tért el a normálistól, míg egyebütt, északra és keletre haladva egyaránt 2, sőt 3 fokkal haladta meg az átlagost. A hideg még a Balaton nyugoti végében is érezte hatását, mert itt Keszthelyen és Tapolczán is csak közel 1° volt a hőfölség. A hőmérséklet 5 napos középértékeinek eltérései a normálistól Budapesten a következők voltak:

decz. 2–6. 7–11. 12–16. 17–21. 22–26. 27–31.  
+0·3 —2·2 +1·4 +2·2 +4·4 +9·2

A hőmérséklet havi középértékei 0·0 (Szombathely) és 2·7° között váltakoztak, az eltérések keleten voltak a legnagyobbak és Tarczalón már 3·3°-kal volt melegebb. Az anomáliát tekintve az ország keleti fele 3°-kal melegebb volt a nyugoti országrészénél. A havi közepek és eltérésük az átlagostól:

	Ez idén	40 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely. ...	0·0	— 0·3	+0·3
Magyaróvár. ...	1·8	— 0·7	+2·5
Keszthely. ...	1·7	0·9	+0·8
Budapest. ...	2·7	0·1	+2·6
Kalocsa. ...	2·5	0·4	+2·1
Szeged. ...	2·7	— 0·3	+3·0
Eger. ...	2·4	— 0·7	+3·1
Tarczal. ...	1·9	— 1·4	+3·3

Deczember végén eddig páratlanul álló fölmelegedés jelentkezett, u. i. még nem volt arra eset az elmúlt 50 esztendő alatt, hogy Budapesten és valószínűleg az egész országban decz. 29.-én és 31.-én 10·8, illetőleg 11·9° hőmérsékletet észleltek volna. Deczembervégi erős fölmelegedések ugyan éppen az elmúlt évtizedben

ismételten gyakoriak voltak, így 1915-ben, de 3 nappal korábban, míg 1916-ban december 30.-án 11.5° volt a maximum, tehát az ideit megközelítette. Ország-szerte ekkor volt a hőmérséklet maximuma, a mely Sopronban 31.-én 16.5°-ot ért el, kelet felé haladva ez alkalommal a hőmérséklet értéke kisebbedett. A legerősebb lehüléseket 15—19.-e között találjuk, ez alkalommal, miként már érintettük, éppen nyugaton volt hidegebb és keleten enyhébb. A hőmérsékleti maximumnak és minimumnak illetén való viselkedését időjárási térképeink némileg megvilágítják. A hónap utolsó napjaiban délen volt a magas légnyomás, míg nyugaton az alacsony. Hazánkban ismét délnyugot felől áramlott a meleg levegő, mely erős fölmelegedéseket okozott. A 0°-os izoterma napról-napra jobban kelet felé tolódott el és hazánkban reggelente 7, sőt 10°-ot észlelték.

A legerősebb hidegek alkalmával hótakaró fektült az országon. A lehülések a hazánkat is borító aránylag magas légnyomás ideje alatt mindjobban fokozódtak, de azok a nagy hidegek, a melyek Franciaországban és az Alpok tartományaiban jelentkeztek, nálunk csak az ország nyugoti szélén éreztették hatásukat, a midőn a magas légnyomás ék alakjában hazánkba is benyomult. Az észlelt terminus-maximumok és minimumok a következők:

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Szombathely.	8.8	31.	— 8.2	19.
Magyaróvár.	11.6	31.	— 2.8	15.
Keszthely ...	8.8	31.	— 3.6	15.
Budapest.	11.9	31.	— 3.9	15.
Kalocsa...	12.1	29.	— 4.4	15.
Szeged ...	10.2	29.	— 2.7	15.
Eger ...	11.5	31.	— 4.4	15.
Tarcsal ...	8.1	7.	— 4.9	15.

Decemberünk enyhésege csapadékbőséggel párosult és sok helyütt közel a sok évi középnek kétszerese hullott alá. A csapadék mennyisége nyugaton volt a legnagyobb, így Sopronban 116 mm, egyebütt 70—80, a Dunántúl középső részein mintegy 40—50 mm, Budapesten ismét felszökött a havi összeg közel 100 mm-re. Kelet felé haladva kevesebb hullott alá, helyenként a normálissal

egyező mennyiség hullott alá, míg az Alföld középső részein már csapadékhiány is mutatkozott. A csapadékos napok száma elérte a 20—21-et (Budapest és Szerep), míg a havi napoké nyugaton, a vidék hidegebb jellegének megfelelően, nagy volt (10—14), keleten ellenben már csak 5—6 napon észlelték havat. A csapadék havi összegei, valamint eltérései a normálistól a következők voltak:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely.	79	+ 42	17 (14*)
Magyaróvár ..	81	+ 38	16 ( 6*)
Keszthely. ...	71	+ 31	17 ( 8*)
Kaposvár ...	48	+ 5	15 ( 7*)
Budapest. ...	97	+ 49	20 ( 9*)
Kalocsa ...	43	+ 4	16 ( 7*)
Szeged ...	28	— 11	10 ( 4*)
Egerl. ...	47	+ 9	17 ( 6*)
Turkeve ...	41	— 4	14 ( 5*)
Nyiregyháza..	46	+ 3	19 ( 6*)
Tarcsal ...	58	+ 36	14 ( 5*)

A csapadék időbeli eloszlását tekintve, főleg a hónapnak első fele volt csapadékos nagyon gazdag, ugyanekkor kiadós havazások voltak és egyes vidékeken elsejéltől 16.-áig (3.-a kivételével) nap-nap után mértek esőt vagy havat. Az utolsó napokban főképpen hó esett és így a 17.-ével bekövetkezett száraz időszakban a hótakaró előnyös volt a lehülésekre. A hónap második felében az ország nyugoti felében inkább száraz időjárás, keleti felében azonban borult és kisebb csapadékoktól kísért idő volt.

A nagy csapadékgyakoriságnak megfelelően a borultság is nagy volt. Az égboltnak átlagban  $\frac{2}{10}$ -ed részét felhők takarták el és a borulás nagysága a sok évi átlagokat 1—2 $\frac{1}{2}$  tizeddel meghaladta. A teljesen borult napok száma 23 (Budapest) és 28 között ingadozott (Kecskemét és Tarcsal). A levegő nedvessége ugyan csak nagy volt és nyugaton, valamint az ország középső részein 4—5%-kal haladta meg az átlagot, keleten 2—5%-kal szárazabb volt a levegő, az itt hullott kevesebb csapadéknak megfelelően.

A napsütés óráösszegei Budapesten 8 nap alatt 16.8 órát tettek ki, az Alföldön Kecskeméten csak 10.1 órát, 3 nap alatt. A maximum 19.-én volt 7.5 óra. A párolgás havi összege. Budapesten

4.1 mm, Kecskeméten 21.7 mm-t tett ki, a hol legnagyobb értéke 31.-én 1.8 mm volt.

A légnyomásnak tengerszínére átszámított középértéke 765.5 mm, a mely a normálist 0.7 mm-rel meghaladta. A legmagasabb légnyomás 3.-án 770.6 mm-t, a legalacsonyabb 22.-én 757.3 mm-t tett ki. A talajhőmérséklet havi középértékei 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 és 4.0 m mélységben 2.0, 4.1, 6.4, 9.9 és 12.3 C°.

Az időjárásnak ebben a hónapban felléte állandó jellege volt, az esős időszakban, valamint az azt követő aránylag szárazabb periódusban nagy változások nem voltak. Az állandóságot jellemzi, hogy a hónap 31 napja közül 24-ben a hőmérséklet meghaladta az 50 éves napi közepeket. Az időjárási térképek szerint a hónap első napjaiban magas légnyomás borította hazánkat, valamint Közép-Európát és északi Oroszországot. 4.-ére Nagybritannia felől felvonuló depresszió következtében élénk szelek támadtak és a magas légnyomás keletre húzódtott el, bár már a következő nap északon ismét magas, délen alacsony volt a légnyomás.

Ennek következtében pár napig hide-

gebb időjárás uralkodott, élénkülő keleti szelekkel. 13.-ára a minimum nyugotra, a maximum északra szorult és nálunk kiadós havazás állott be. A légnyomás eloszlása a hideg félre jellemző, északon magas, délen alacsony és ennek megfelelően néhány napig téli időnk volt, a mit fokozott a fekvő hótakaró. 17.-ére nyugot felől magas légnyomás, ez hazánkra is kiterjesztette hatását. 21.-ére ismét az enyhe telet jellemző eloszlás állott be, a midőn a Mediterrán fölött volt a maximum. Hazánkban 22—24.-ére különös helyzet alakult ki. Az ország nagy részében enyhe idő uralkodott, a hótakaró nagy része eltűnt, de Szombathely vidékén hidegek jelentkeztek, a mit igazol egy délfelől benyomult maximum, a melynek derült éjjelei az itt még meglévő nagy hótakaró fokozta hőkisugárzás révén erős lehűléseket idéztek elő. 25.-ére a 770 mm-re izobár egész Magyarországot körülzártta, enyhe óceáni légáramlás állott be és a hónap utolsó pentádjában délen magas, északon alacsony lett a légnyomás és így hazánkban páratlanul magas hőmérsékleteket eredményezett.

*Dr. Réthly Antal.*

## TÁRSULATI ÜGYEK.

**Tubolyszegi Tuboly Lajos tagtársunk** adománya. Társulatunk folyó évi januárius 19.-i rendes választmányi ülésén GORKA SÁNDOR első titkár a választmány őszinte lelkesedésétől kísérvé olvasta föl TUBOLYSZEGI TUBOLY LAJOS tagtársunk következő levelét, melynek minden szava egy nemes magyar szív dobbanása:

„Nagyon tisztelt Főtitkár Úr!

A fiatal Eszterházy herceg és a származásában idegen, de érzelmében magyarrá lett GRÓF SZÉCHENYI LÁSZLÓNÉ nemes és fenkölt áldozatkészsége kell, hogy fölébresszen és a tespedésből tette serkentsen minden magyart, s különösen azokat, a kik ősi magyar származásukra jogos büszkeséggel hivatkoznak.

Én is magyar vagyok. De mikor büszke önérzettel annak vallom magamat, tudára ébrednek annak is, hogy ezzel szemben kötelezettségeim is vannak. Hazafias tépelődéseim során arra a megállapításra

jutottam, hogy nem a demagógia, a pártoskodás, a féktelen stréberkedés, hanem csakis a kultúra, az egyetértés, önzetlen áldozatkészség és a kitartó munka gyógyíthatják ki súlyos bajából ezt a megtépzott és megsanyargott országot s emelhetik ősi hagyományaihoz méltó piedesztálra ezt a nemzetet, a mely annyit bűnhődött és oly keveset okult.

Az általános művelődés fejlesztése, az önzetlen hazafiság fölébressztése és fokozása a kedvezményezett két tudományos intézetnek: a Magyar Tudományos-Akadémianak és a Magyar Történelmi Társulatnak magasztos feladata, míg a reális mezőgazdasági és ipari munka előrehaladásának leghatékonyabb tényezője a Kir. Magyar Természettudományi Társulat. Míg a két előbb említett intézmény a boldogulásnak morális alapjait teremti meg, addig ez utóbbi a materiális érvényesülésnek lehetőségét mozditja elő, s mindháromnak hatásos együttműködése



esetén fölépülhet, a mi ma még csak ábránd: a Nagy-Magyarország!

Hogy pedig ez ne csak ábránd maradjon, hanem valósággá váljék, ahhoz szükségünk lesz minden magyarnak áldozatkészségére.

Odaadással és okszerűen folytatott gazdálkodásom ma már szerény, de biztos megélhetést nyújt nekem és családomnak, hűszéves közszolgálatommal méltán megérdemelt nyugdíjam nélkül is. Én tehát ezen, évenként a pótlékokkal együtt nyolczezer koronát meghaladó nyugdíjamat egyszer és mindenkorra tisztelettel felajánlom a Kir. Magyar Természettudományi Társulatnak minden korlátozás nélkül.

Tisztelettel kérem Nagyságodat, hogy ezen ajánlatomat a Társulat erre illetékes szerve elé juttatni, egyúttal a múlt évi augusztus 1 óta esedékes és a jövőben esedékessé váló részletek hovaküldése iránt rendelkezni méltóztatssék.

Hazafias tisztelettel

*Tubolyszegi Tuboly Lajos,*  
a sárvári járás nyug.  
főszolgabírája.

A válaszmány a magyar természettudományi kultúra és Társulatunk mély-séges szeretetéről tanuskodó nemeslelkű adományt igaz hálával és őszinte köszö-nettel fogadta. Bármit hozzon is a ki-fürkészhetetlen jövő, Társulatunk, mely ma súlyos anyagi gondokkal küzdök-dik, minden körülmények között, mindig, tisztelettel és hálás elismeréssel fogja szíve sugallatára hallgató jóltevője ön-zetlen támogatását emlegetni.

Ha nemes ügyért áldozni tudó tag-társaink hasonló készséggel segítenék Társulatunkat, csakhamar a sivár mult eltűnt emléke lenne az a szomorú állapot, hogy Közlönyünk ma, midőn minden előrehaladás a természettudományokon alapszik, anyagi okokból csak két havon-kint egyszer és ekkor is silány papiro-son és szűkre szabott terjedelemben je-lenhetik meg. Áldozatrakész érdemes Tagtársunk nemes cselekedete nyomán új remény és új hit fakad bennünk, hogy a magyar társadalom sietni fog anyagi s vele együtt erkölcsi erővel, a magyar természettudományi művelődés vezető társulatának támogatására.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### TUDÓSÍTÁSOK.

(1.) A szőrmeipar és -kereskedelem Amerikában. A világháborúban a szőrme-kereskedelem középpontja Európából Amerikába került. Egy körirat, melyet a Department of Agriculture 1920. november havában adott ki „Maintenance of the for supply” czímen, érdekes adatokat közöl, melyek fényt vetnek arra, hogy az Egyesült-Államokban 1914 óta a szőrme-feldolgozás és -kereskedelem mily hihe-tetlen méretekben fejlődött.

Jelenleg a legtöbb amerikai prémet New-York City-ben, vagy közelében dol-gozzák föl, a hol a szőrmeipar 1918-ban körülbelül 18000 munkásnak adott kenye-ret. Míg 1914-ben 3500000 dollár értékű feldolgozott bőr és 7500000 dollár értékű nyersbőr került Európából Amerikába, addig 1919-ben az Amerikába érkezett kidolgozott bőr értéke 4000000 dollár, a nyersbőrre pedig 69000000 dollár volt. A szőrmeiparnak ily nagyarányú fejlő-

dése rövid öt esztendő alatt valóban páratlan jelenség.

A szőrme-kereskedelemre jellemző egy-részt az árak bámulatos gyors emelke-dése, másrészt, hogy előbb megvetett prémek, különböző elnevezések alatt, tekintélyes értékre tettek szert. 1920-ban az amerikai czoboly (*Mustela americana* TURTON) egyetlen példányának bőréért 201 dollárt, a halász-nyest (*Martes pennanti* ERX) prémjéért 365 dollárt fizettek, míg öt évvel előbb értékük 15-20, illetőleg 25.50 dollár volt; a vidra értéke a háború alatt 14 dollárról 101 dollárra emelkedett; a legértékesebb, sőtét, finomszörű ame-rikai nyércz (*Mustela vison* BRISS) prémjé-ért 1920-ban 75 dollárt fizettek. A háború előtt alig volt értéke a pézsmapocczoknak (*Fiber zibethicus* L.); darabjáért mind-össze 0.36 dollárt fizettek, míg ma 5.10 dollár az ára. Az áremelkedést megért-jük, ha tudjuk, hogy a pézsmapocczok

prémje tömegszik, melyből különböző utánzatokat készítenek. Húsát is megeszik, — igaz, hogy roast-beef, vagy „mocsári nyúl” néven kerül az étlapra. Maryland városának egyik legnagyobb vendéglőjének tulajdonosa 25 cent-et fizet darabjának húsáért.

Az óriási árak ellenére a szörme-kereslet növekvőben van. 100000000 dollárra becsülik azt az összeget, melyet Amerikában évente szörmeárúkra költenek. Ez a nagy kereslet magyarázza, hogy 1919-ben az Egyesült-Államokba behozott szörmek értéke 76000000 dollárnál több volt; az amerikai szörmepiaczokon megforduló árúk felerészét még mindig Európából kerülnek a tengerentúlra.

A prémeknek magas ára maga után vonta a fokozott vadászatot. Az erdők irtása, a mocsarak kiszáritása szintén hozzájárult a prémes állatok pusztulásához. Wisconsin-államban 1917-ben a „trapper”-ek több mint 800000 pézsmapoczkot fogtak, 1919-ben már csak 150000 példányt. Kanada legjobb területeiről, sőt Alaskából is érkeztek jelentések, melyek a prémes állatok pusztulásáról tanuszkodnak.

A prémes állatok védelmére különböző intézkedések történnek. Megkísérelték az állatokat farmokon tenyészteni, ez azonban — az ezüst-rókat kivéve — nem sikerült oly mértékben, hogy a szörmepiaczot befolyásolhatná. Ajánlják a tilalmi idők meghosszabbítását: a vadászati időnek legfőljebb két hónapra szabad terjednie. A hód már kihalóban volt, midőn 1904-ben New-York állam megtiltotta vadászatukat. 16 év alatt annyira elszaporodtak, hogy ma számukat 15—20 ezerre becsülik.

A prémes állatok tenyésztése legjobban a vadaskertekben sikerült, a hol az állatok teljes szabadságban élnek. Vadaskertekben a legértékesebb állattajokat szaporítják; ilyen az a skunks (*Mephitis mephitis* SHAW), melynek szörmjében legkevesebb a fehér szín; ennek hazája keleti Kanadától Pennsylvaniáig és északi Indianáig terjed. A legértékesebb amerikai nyérczet az Adirondack-hegységből, Nova-Scotiából és Labrador-félszigetről, a legjobb minőségű pézsmapoczkot pedig a Chesapeake Bay mocsaras területeiről

hozzák a vadaskertekbe. Ezeknek környéke csakhamar a legjobb vadászterület lesz. Quebecben, a Laurentides Park meg-alapítása óta az egész tartományban háromszor annyi prémes állatot fognak, mint ennek a védett területnek fenntartása előtt. Dr. Éhik Gyuláné.

(2.) Az Egyesült-Államok és a kormányozható léghajó. Az Egyesült-Államok hadügyi bizottságának egyik ülésén HENSLEY ezredes úgy nyilatkozott, hogy ha 1918. november 11.-én nem következett volna be a fegyverszünet, 10 nappal később hatalmas, bombákkal felszerelt *Zeppelin* szállott volna át Németországból az Egyesült-Államokba, hogy New-Yorkot bombázza. Ennek a vállalkozásnak nem lett volna más célja, mint az amerikaiak képzletének föl-izgatása s annak megmutatása, hogy a német léghajózás mennyire fölötte áll az amerikaiaknak. És HENSLEY hozzátette még, hogy Európában tett tanulmányútja alatt valóban meggyőződött, hogy Németország a léghajózás terén első helyen van az államok között. Azt is megemlítette, hogy hiba volt az amerikaiaktól az angol *R. 38* jelű kormányozható léghajó megvétele. Szerinte Németország a háború végén éppen a nagy, merevvázú léghajók megszerkesztésének a helyes módját akarta megvalósítani s teljesen fémszerkezetet fogadott el, külső vázsonburkolat és belső gázgömbök nélkül.

Később HENRY FORD, valószínűen HENSLEY fejtegetéseinek hatása alatt, az amerikai hajózási ügyosztálynak azt ajánlotta, hogy Détroitban léghajógyárat állítsanak föl s néhány *Zeppelin*-típusú léghajót készítsenek. Azt is javasolta, hogy vásároljanak egy újabb típusú *Zeppelin* Németországban, szállítsák darabokban Détroitba, hol aztán kényelmesen tanulmányozva továbbfejleszthetik a léghajózást.

E közben MAXFIELD parancsnok vezetése alatt 55 tagú katonai küldöttség ment Angliába, hogy átvegye az amerikaiaktól megvásárolt *R. 38.* jelű kormányozható léghajót. Ez a léghajó, melyet néhány héttel az előtt fejeztek be, fényes sikerrel felelt meg a hozzá kötött várakozásnak. Hossza 155 m, átmérője 26 m, gáztérfogata 76300 m<sup>3</sup>, föl szálló ereje

82 t, mozgató ereje 2400 lóerő 6 mótorra oszolva, legnagyobb sebessége 115 km óránként, rendes sebessége 107 km óránként, czirkáló sebessége 72 km óránként, úthossza teljes sebességgel 8300 km 77 óra alatt; úthossza czirkáló sebességgel 15000 km 209 óra alatt.

Érdekes megjegyeznünk, hogy ez a kormányozható léghajó könnyen megteheti az utat Európából New-Yorkba. de mégis jóval alatta áll mind méret, mind teherbírás, mind hatások dolgában a Zeppelineknek.

Egy nagy amerikai vállalat, a *Goodyear and Rubber Co.* éppen most vette meg az amerikai kormány részére Ákron léghajó-állomást azzal a szándékkal, hogy ott óriási léghajószint létesít, melyben 4 db 100—100 m hosszú léghajó foglalhat helyet. Ugyancsak ott hidrogéngyárat is állítanak föl napi 2800 m<sup>3</sup> hidrogén készítésére. Ugyane társulat léghajójáratokat is akar fönntartani, kisebb, merev (Bodensee-típusú) léghajókkal, minőket a németek használnak ugyanily célra.

Az amerikaiak tehát élénk érdeklődést mutatnak a léghajózás iránt és elismerik a német Zeppelinszerkezetek elsőbbségét.

Egyébként a németek sem pihennek s hire érkezik, hogy a friedrichshafeni Zeppelin-gyárat újjászervezik és hatalmas 250—300 m hosszú léghajókat készítenek.

B.

(3.) **Léghajó irányítása elektromos hullámokkal.** Mint ismeretes, egyes drótnélküli telegráf-állomások a kibocsátott hullámokat irányítják, vagyis a hullámokat főleg egy irányban küldik. Az Észak-amerikai Egyesült-Államok az irányító állomást arra az érdekes kísérletre használták föl, hogy léghajóval ismeretlen helyen tartózkodó tengeri hajót megkerestek. Az Ohio hajó irányított elektromos hullámokat bocsátott ki. Az „F5L” léghajó Norfolkban fölszállt és irányított felvevője segítségével a hullámok terjedésének irányában, vagyis a hajó felé haladt. Miután 95 tengeri mérföldnyire egyenesen repült, megtalálta a keresett hajót. Utóbb ugyancsak irányított hullámok segítségével visszatért Norfolkba.

Mende Jenő.

(4.) **Drótnélküli telegráf hősugarakkal.** HERBERT-STEVENS és LARIGARDI drót-

talán telegráf-rendszerükben jeladásra nem elektromos hullámokat használnak, hanem hősugárzást. Fényszóró tükrök gyújtópontjába elektromos izzólámpát állítanak. A látható sugarakat mangánoxidal feketére festett üveg nyelte el, hogy a jeladó állomás messziről láthatatlan legyen. A fölvevő-állomásra érkező hősugarak parabolikus tükrök gyújtópontjába helyezett hőelemre esnek. A hőelem 0.01 mm vastag platinadrót, tellurkristályra forrasztva. A keletkező áramot a régóta használatos tikker szaggatja, majd pedig katódcsöves áramerősítő a szükséges fokig erősíti, hogy a telefonban jól fölfogható hang keletkezzék. A berendezés hatástávolsága 20 km.<sup>1</sup>

M. J.

(5.) **Újabb tapasztalatok a drótnélküli telefon terén.** Olyan híreket, a melyeket egyszerre több helyen akarnak közölni, czélszerű drótnélküli úton átadni. Ezért újabban a nagyobb lapok szerkesztőségét fölvevő-állomással igyekeznek ellátni. De a telegráfnál a felvétel Morse-jelekkel történik, ehhez pedig képzett telefonkezelő kell, ezért a német kormány a drótnélküli telefonnal kísérletezik. A jeladó a Königswusterhausen-ben épült állomás, amely a csillápatatlan hullámokat ívfénynyel kelti; antennája 150 m magas. Az áram erőssége az antennában a beszéd folyamán 10 és 30 ampère közt változik. A fölvevő-állomások antennáit legtöbbször a háztetőkön szerelték föl. A BRAUN-féle keret alakú antennát a városban csak ritkán lehet alkalmazni, mert az így felfogott rezgéseket nagy mértékben erősíteni kell, ezt pedig a sokféle zavaró hatás miatt nem miadig lehet elérni. A legtávolabbi kísérleti állomás Konstanzban van, 600 km-nyire. A hang elég erős volt arra, hogy itt is föl lehetett fogni. A szerzett tapasztalatok szerint nemcsak a beszédhez, hanem a föl vételhez is olyan személyzet kell, amely a telefonbeszédben gyakorlott. A Wolff-iroda alkalmazottja könnyen és hibátlanul átvett olyan beszédet, a melyet más nem tudott meghallani. A beszédet úgy közölték, hogy először az egész mondatot felolvasták, azután még egyszer

<sup>1</sup> Comptes rendus, 1919, 169. kötet, 136. lap.



szavanként mondták a szöveget. Ez az eljárás jól bevált. A férfi és női beszéd felvételében lényeges különbség nem mutatkozik. Detektorok hangerősítővel egyes helyeken „nagyon jó” eredményre vezettek. Audion mellett erősítés nem kell. A légköri zavarokon kívül leginkább a csillapított hullámok zavarták a beszédet. Minthogy a telegráfia terén is a csillapítatlan rezgések előnyösebbek, a régebbi, csillapított hullámokat keltő állomásokat lehetőleg kiküszöbölni igyekezzenek.<sup>1</sup>

M. J.

(6.) **Drótnélküli telegráfia a Csendes-óceánon át.** A Radio Corporation of America a dróttalan telegráférintkezést Amerika és Keletázsia között javítani akarja. Ezért a Marconi-társaság állomásait átvette, azonkívül a nyugoti partokon, valószínűleg Seattle-ben alkalmas állomást épít. Ez annál fontosabb, mert a kanadai kábel Vancouver és Ausztrália között elszakadt és így a telegráforgalom jórészt Európán át bonyolítja le. Ugyancsak a társaság Long Island-szigeten Rocky Point mellett 2400 hektár területet vásárolt és itt a világ legnagyobb állomását akarja felállítani 20 millió dollár költséggel. Ezen az úton közvetlenül akarnak érintkezni a legtöbb európai állammal és Argentiniával. Jelenleg a világ legnagyobb drótnélküli táviró-állomása a naueni, a mely 300 hektár területet foglal el és minthogy hatástávolsága 20000 km, a legmesszebb eső helyekkel, így Ausztráliával tud érintkezni. De Nauennek ez a vezető szerepe már azért sem fog sokáig tartani, mert a francziák Bordeaux mellett nagyobb állomást építenek, de a Rocky Pointban tervezett állomás mindezeket jóval felülmúlja.<sup>2</sup>

M. J.

(7.) **Olcsó ernyő Röntgen-képek felvételére.** A nagy platinahiány miatt a báriumplatinacizániddal bevont fluoreszkáló ernyő igen drága, ezért ROUBERTIE és NEMIROVSKY olyan ernyőt ajánlanak, mely-

nek fluoreszkáló anyaga a magnézium-csoportozathoz tartozó fémnek és wolfrámnak vegyülete. Különösen alkalmas a wolfrám-savas kadmium. Az ilyen ernyőnek nincs utóvilágítása, a légköri hatások, vagy tartós Röntgen-sugárzás nem teszük tönkre. Fehér színben fluoreszkál, ezért kevésbé fárasztó, mint a sárgászöld fény és lehetővé teszi a fluoreszkáló kép fotográfálását.<sup>1</sup>

M. J.

(8.) **Mikroszkópia ibolyántúli fényvel.** A mikroszkópnak a nagyításon kívül a kép részleteit is mutatnia kell, más szóval a nagyításon kívül erős feloldást is kívánunk a mikroszkóptól. A feloldást alkalmas lencseszerkezettel lehet fokozni, de ebben a tekintetben az ABBE-féle apochromatikus objektív az elérhető határt jelenti. További előny már csak úgy érhető el, ha a fényforrás színét törékenyebbnek választjuk, vagyis a tárgyat ibolyántúli fényvel világítjuk meg. Ekkor természetesen a kép nem látható, hanem fotografus-lemezen kell rögzíteni. BARNARD újabban fényforrásul elektromos szikrát használ, mely kadmium-, vagy magnéziumpálcák közt levegőben üt át. A szikra fényét olajba mártott kvarc-lencse-hasábra veti, a mely a fényt fől-bontja. A keletkező színekpvonalak közül fluoreszkáló uránüveglap segítségével egy erős és különálló vonalat kiválasztunk és ezt résen át bocsátjuk. Eddig a fény vízszintes síkban haladt, most visszaverő hasábbal függőleges irányba tereljük. Ez a hasáb pótolja a közönséges mikroszkóp tükrét. A színekpvonat éles képének éppen a tárgyra kell esnie. Ez a beállítás fluoreszkáló ernyővel történik és megiehető gyakorlatot kíván. A fotografuslemez a nagyított kép helyére kell állítani. A lemeznek finom szemcsékjűnek kell lennie, azonkívül kevés zselatint szabad csak tartalmaznia, mert ez az ibolyántúli fényt elnyeli. Ez az eljárás lényegében a KOHLER-féle módszer javított alakja. Előnye az is, hogy így az apró szervezeteket élő állapotban lehet vizsgálni, mesterséges festés nem szükséges.

M. J.

<sup>1</sup> W. HAHN, Elektrotechn. Zeitschrift, 1920, 727. lap.

<sup>2</sup> Elektrotechn. Zeitschr., 1920, 716. lap.

<sup>1</sup> Phys. Berichte, 1. köt., 1920, 37. lap.



## KÉRDÉSEK.

(1.) Élhetnek-e és szaporodhatnak-e a léghijas térbe jutott mikroorganizmusok (bacillusok, spórák)? *H. L. (Eger).*

(2.) Hogyan termesztik a mángold nevű konyhakerti növényt és a konyhán miként használják fel? *Sch. R. (Székesfehérvár).*

(3.) Orvosi czélokra szolgáló gipsz idővel használhatatlanná válik, mert nem keményedik meg. Miféle eljárással lehetne az ilyen idővel használhatatlanná vált gipszet ismét használhatóvá tenni?

*Dr. B. Z. (Székesfehérvár).*

(4.) Fehérnemű jelzésére milyen tinta használható? *Dr. B. Z. (Székesfehérvár).*

(5.) Az iskoláknak ellátása tintával a nagy drágaság miatt nagy gondot okoz, azért házilag szeretném készíttetni. Milyen módon készíthető (lehetőleg a drága arab mézga mellőzésével) jó tinta?

*Dr. P. K. (Kaposvár).*

(6.) Váson házilag hogyan tehető vízmentessé? *T. L. (Ráboly pusztja).*

(7.) A gummicsovok használhatóságának ideje hogyan hosszabbítható meg? Megkeményedett és megrepesztett gummicsovok hogyan tehetők ismét használhatóvá.

*V. K. (Zebegény).*

## FELELETEK.

(1.) A baktériumok élete léghijas térben. Mint minden élő szervezetnek, úgy a baktériumoknak is szükségük van oxigénre, a melynek segítségével az életfolyamataikra nélkülözhetetlen energiát szolgáltató oxidációt végzik. Még az obligát anaerobionta (vagyis az oxigéntartalmú környezetben nem tenyésző) baktériumok sem nélkülözhetik teljesen az oxigént; táplálékukkal ezek is vesznek föl és használnak el oxigént. Ehhez képest még az obligát anaerobionta baktériumok sem élhetnek és szaporodhatnak, ha táplálékuk révén nem jutnak oxigénhez. Innen van, hogy az „anaerobionta” vagy „anaerob” elnevezések helyett újabban a BEIJERINCK ajánlotta „mikroaerofil” vagy a BAUMGARTEN javasolta „mikroaerob” elnevezéseket sokan elfogadták és használják, mert e nevek jobban kifejezik, hogy e baktériumok kevés oxigénnel beérik, melyet a táplálékukból mint kötött oxigént kapnak, ellenben a levegőbeli szabad oxigént nem tűrik.

Léghijas térben tehát az aerobionta (aerophil vagy orthoerophil; vagyis szabad oxigén nélkül nem fejlődő) baktériumok egyáltalában nem, az anaerobionták pedig csak abban az esetben tenyészhetnek, ha alkalmas tenyésztőanyag, illetőleg táplálék áll rendelkezésükre, a melyből oxigénhez juthatnak. Hogy egyébként az aerobionta baktériumok már ritkított levegőben is rosszul tenyésznek, sőt hamar elpusztulnak,

PREISZ a lépfene bacillusával végzett kísérletei közben kimutatta (1908). Arra nézve, hogy a baktériumspórák léghijas térben milyen hosszú ideig maradnak életben, kísérleti tapasztalataink nincsenek, ismerve azonban a baktériumspórák rendkívüli szívósságát, valószínű, hogy a spórák a léghijas térben is hosszú életűek.

*Dr. Aujeszký Aladár.*

(2.) A mángold termesztése és felhasználása. A mángold a czéklarépával rokon répaféle növény, a melyet azonban földfeletti növényrészei miatt szoktak termesztetni. Felhasználják nagy széles leveleit és vastag levélszárait, még pedig az előbbi laboda (spenót) módjára, az utóbbit spárga módra. Jó tulajdonsága a mángoldnak, hogy mindkét módon akkor használható, a mikor úgy a laboda, mint pedig a spárga már nem szedhető az előrehaladott idény miatt, vagyis a mángold termesztésével a konyha változatossá tehető. A mángold felhasználásának két módja szerint a természetű fajtákat is osztályozni szokták, vagyis olyanokra, a melyeket szárunk, és olyanokra, a melyeket leveleik miatt termesztünk. Ma azonban már olyan fajták is vannak, a melyek mindkét tulajdonságot egyesítik magukban; házi kertekben való termesztésre első sorban ezek az utóbbi mángoldfajták ajánlhatók.

A mángold április hónap folyamán vetendő, de vethető májusban is, még pedig állandó helyére sorokba 30 cm sortávolságban. A vetésnek ritkának kell

lennie, mert máskülönben a nagyra növő növények növekedésükben egymást gátolják. Kikelés után a mángoldot szükség szerint ritkítani kell. A további munkálatok a szükséges kapálásból állnak. A szedés akkor kezdhető meg, a mikor a növények már kellőképpen kifejlődtek.

*Buchta Győző.*

(3.) **Idővel használhatatlanná vált gipsz használhatóvá tétele.** Ha az elég jól használható gipsz idővel elveszti azt a sajátságát, hogy vízzel összekeverve, megkeményedjék, ez azért történik, mert hosszas állás közben, a levegő nedvességéből már megkötötte annak a víznek legnagyobb részét, a melyet égetésekor elveszített.

Az ilyen gipsz megjavítható, ha vasserpényőben, folytonos keverés közben, körülbelül 120 C°-on addig hevítik, míg a fölébe tartott hideg üveglemezen haramat nem rakódik le. Ügyelni kell, hogy hevítésekor túlégetett gipsz ne keletkezzék, mert a vele összekevert vizet több hónap múlva sem köti meg.

*Dr. Ilosvay Lajos.*

(4.) **Fehérnemű jelzésére alkalmas tinta készítése.** A fehérnemű jelzéséhez két oldat szükséges. Egyik a keményítő, másik a tinta.

Keményítéshez 17 g kristályos nátrium-karbonátból, 9 g gummiarabikumból és 90 g desztillált vízből készült oldatot használunk. A jelző tintát 3 g ezüstnitrátból, 7 czentigramm finom faszénporból, 1'25 g gummiarabikumporból, 30 g desztillált vízből készítjük olyképpen, hogy a szilárd alkotórészek keverékét üveg- vagy porcellánmozsárban, az előírt vízzel egyenletes, zavaros folyadékká dörzsöljük el.

A vászon akkora részét, a melyen írni akarunk, keményítővel megnedvesítjük, forró vasalóval kisimítjuk és a tintával reá írván a jeleket, a tinta megszáradása után ismét kivasaljuk, vagy napfényre téve, megszáritjuk. Ezután a keményítőt jól kimossuk. Még ki nem mosott vászonra könnyebb írni. A jelek évtizedekig jól láthatók.

*Dr. Ilosvay Lajos.*

(5.) **Olcsó tinta készítése házilag.** Tinta készítésére sok jó előírás van. Ma

a tinták legtöbbje anilinfesték. Házilag úgy készíthetünk a legolcsóbban tintát, hogy anilinfeketéből, más néven, „nigrosin“-ből (vízben oldhatóból) annyit oldunk vízben, hogy kellő sötét színnel fogjon a papiros. A gummi arabikumot nem czélszerű kihagyni belőle, de ha nem lehet szerezni, akkor jó helyette dextrin is, melyet meleg vízben oldunk, esetleg ülepítünk és csak a tiszta dextrin-oldatot öntjük a tintához; ennek mennyiségét is legczélszerűbb íráspróbával eldönteni. A dextrint is lehet részben cukorral pótolni. Anilinfekete helyett anilinkéket is használhatunk. Pontos, már összeállított előírást azért nem adunk, mert a szükséges anyagok ma rendesen csak korlátozott tisztaságban szerezhetők be, ennek következtében az előírás pontos betartása sem vezetne eredményre. Ha „nigrosin“ nem kapható, fekete vagy sötétkék ruhafestékből is készíthető a fent vázolt módon tinta. *Dorner Béla.*

(6.) **Vászon vízmentesítése házilag.** Vászon házilag oly módon vízmentesíthető, hogy a vásznat benzinben oldott paraffin-oldatba mártjuk és megszáritjuk. A vízmentesítésnek más jobb módja az, hogy a vásznat 10—15%-os meleg szappanoldatba mártjuk és azután timsó-oldatban, vagy keserűső-oldatban áztatjuk (ekkor a szappan oldhatatlanná válik). Száradás után a vásznat mérsékelten vasalni is lehet. Ha a vásznat szappanoldat után rézgálicz-oldatba mártjuk, a vászon színe kékes marad és a penészedésnek ellentáll, mert a felületen mérges réz-szappan keletkezik. *Dorner Béla.*

(7.) **Gummicsövek használhatóságának meghosszabbítása.** Gummicsövek és gummitárgyak használhatóságának tartamát jelentékenyen meghosszabbíthatjuk, ha 2—3%-os vizes ammóniás oldatban tartjuk. Megkeményedett és megrepesztett gummicsövek semmiféle módon nem tehetők újból használhatóvá. A hasznavehetetlen gummicsövek anyagának felhasználásáról bő felvilágosítással szolgál a Közlönyünk 1915. évi 47. kötetében „A kaucsuk regenerálása“ címen megjelent cikk (654. lap).

*Dorner Béla.*

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
írvnyi tartalommal; idén-  
ként szövegközi rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdj fejében  
kapják; nem tagok ré-  
szére a Pótfüzetekkel  
együtt előfizetési ára 60  
korona.

LIII. KÖTET.

1921. MÁRCZIUS 1. — ÁPRILIS 15.

759—762. FÜZET.

## Madaraink éneke.

SEIDEL egyik meséjének hőse egyszerű eljárást követ a madarak hangjának megismerése céljából. Megöli a fehér kígyót, eszik húsból és nyomban megérti az összes madarak énekét.

Azt a hatást, melyet a mese a fehér kígyó húsa élvezetének tulajdonít, a valóságban VOIGT egyik kis könyvecskéjének a tanulmányozása váltotta ki bennem. 1912 karácsony táján olvastam valahol, hogy VOIGT lipcsei ornitológusnak „Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen“ (Leipzig, QUELLE u. MEYER kiadása) című zsebkönyvből megtanulhatjuk, hogyan lehet a madarakat hangjuk alapján meghatározni. Tetszett a dolog, mert gyermekkorom óta nagy szeretettel tanulmányoztam a szabad természetet. Megrendeltem tehát e kis könyvecskét és belemerültem tanulmányozásába. Kezdetben sok nehézséggel kellett küzdenem, mert a pacsirta, a fülemile és néhány más madárka énekén meg a kakuk és a fűrj hívószaván kívül alig ismertem más madárhangot. Szinte elkábított az a sok ákom-bákom jelzés, melyet VOIGT a madárhangok jelzésére használt. De csakhamar túlestem a kezdet nehézségein, megtanultam a hangjelzéseket, és már februáriusban és márcziusban hozzáfogtam a madarak hangjának a szabad természetben való tanulmányozásához. Minden szabad időmet a kitűzött cél elérésére fordítottam és madaraim kedvéért még az intézetembe vezető utamat is megváltoztattam, a mennyiben ezentúl rendszerint az énekes madarakban bővelkedő kelenhegyi úton közelítettem meg a pesti oldalt. Madárkalauzom minden utamon elkísért és lakásom körüli bolyongásaim, környékbeli kirándulásaim és messze földön tett utazásaim alkalmával állandó társam, hű barátom lett. Beszereztem a madárhangok tanulmányozásához szükséges eszközöket és könyveket, egy ZEISS-féle prizmás távcsövet, a HERMAN-<sup>1</sup> CHERNEL-<sup>2</sup> és FRIDERICH-féle<sup>3</sup> ornitológiai műveket és dalos madarainkat a mezőn, az erdőben és a berkekben kutatva ma nyolcz évi szorgalmas munka után végre elértem, hogy száznál jóval több madárra ismerek hangja, illetve éneke alapján. Észleleteimet és megfigyeléseimet pontosan jegyezgetem. Papirosra vetem a dátumot, a nap szakát és a megfigyelés helyét. Pontosán följegyzem a madarak hangját, énekét és nem mulasztom el a fontosabb mellékkörülményeket, pl. a madár viselkedését ellensége közeledésekor, is jegyzőkönyvembe bevezetni. Kis kötetre megdagadt jegyzeteim sok becses anyagot tartalmaznak és tanulságos bepillantást engednek a madárélet biológiaiába és pszichológiájába is.

<sup>1</sup> HERMAN OTTÓ, A madarak hasznáról és káráról, Budapest.

<sup>2</sup> CHERNEL ISTVÁN, Magyarország madarai, Budapest.

<sup>3</sup> FRIDERICH, Naturgeschichte der deutschen Vögel, Stuttgart.





És mennyi örööm telik mindebben a munkában! Mennyire várom kis énekeseink tavaszi megérkezését, és mennyire sajnálom, ha elhagynak és szebb hazába költözve elnémul a madárdal. Mily igazi önzetlen örömet és élvezetet nyújt a hosszú téli estéken a tavasz folyamán gyűjtött adathalmaz egybevetése és feldolgozása s mennyire sajnálnám, ha mindezekről az élvezetekről le kellene mondanom. Mily egyhangúak volnának bolyongásaim és vándorlásaim, ha nem érintkeznék kedves madaraimmal, és ha hangjukból, énekükből nem tudnék következtetni örömeikre, bánatukra, jó kedvükre vagy szomorúságukra. Mily jóleső meglepődéssel tölt el, ha évekig tartó fáradozás után „új” madarat „fedezek föl” vagy helyesebben, pontosabban sikerül régi ismerőseim hangját, énekét kifejezésre juttatni.

De nem csupán kedvtelésre, mulattatásra valók az ilyen tanulmányok, hanem gyakorlati haszonnal is járnak, mert a madarak túlnyomó része hangja, éneke után biztosan meghatározható, s így olyan esetekben, a mikor szóba kerül, hogy melyik helyen, milyen időben milyen madár fordul elő, a madár faja egyedül a hang, illetve az ének ismerete és megállapítása révén is többnyire teljes biztonsággal meghatározható. Sőt vannak madarak, a melyek jóformán csakis a hangjuk alapján különböztethetők meg egymástól. Ilyenek pl. a *cserregő* és az *énekes nád* *poszáta*, melyeknek nagysága, tollazata és előfordulása annyira hasonlít egymáshoz, hogy már vitássá is vált, vajjon jogosult-e őket külön-külön fajoknak tekinteni. Kiderült, hogy igen, mert hangjuk, illetve énekük merőben eltér egymástól.

Megfigyeléseimet Budapesten a Gellért- és Sashegy táján kezdtem és a Zugligetben, valamint a Hűvösvölgyben folytattam. Balatonlellén nyaralván, naponta a reggeli és esti órákban kerestem föl a nyaralómtól mintegy tíz percznyire fekvő két berket, a hol bő alkalom kínálkozik a vízimadarak hangjának és énekének tanulmányozására. Megfigyeléseimet természetesen a kis Balatonra, a Velencei-tóra és hazánk egyéb vidékére is kiterjesztettem. De mielőtt megfigyeléseimről rövid szemelvények alakjában beszámolnék, helyénvaló lesz a madarak hangjaival és jelzésüknek módjaival általánosságban foglalkozni.

\* \* \*

A madár hangulatának, érzelmének és indulatának különféle módon szokott kifejezést adni. Némely madarak *dalolnak*, illetve *énekelnek*, mások *flótáznak*, *fütyülnek* vagy *fütyyentenek*. Vannak olyanok, melyek *csiripelnek* vagy *csicseregnek*, *siránkoznak* és *csacsognak* és egy részük nem az emberi avagy zenei hangokkal egyező hangokat, hanem *zörejhangokat* hallat.

Valóságos *dal* a *fülemilének* bánatos szerelmi dala. Nem a strófák és hangnemek változatossága, mint inkább az alaphangok mélysége, teltsége, fokozódó erősbödése, modulációja és csattogása teszi a fülemile dalát oly szenvedélyessé, oly emelkedetté. A fülemile dalában mély *alt* hangok uralkodnak, a *pacsirta* dicsőítő énekét pedig a magasabb csengő *sopran* hangok jellemzik. *Flótáznak és fütyülnek a rigók*. Fuvola és tilinkóhangokban gazdag a *sárga*-, *fekete*-, és *énekes rigó* messze elhallatszó fütyülése. Vig gyermekőz *fütytyentésére* emlékeztető a *pirók* (gimli) és a *csuszka* rövid fütytye. A *verebek csiripelnek*, a *poszáták csicseregnek*; a *szajkó csacsog*, a *nádi rigó* pedig még a kecskebéka brekegését is túlszárnyaló kellemetlen *zörejhangokat* hallat.

Madaraink e különféle hangjait többféle módon szokták följegyezni.



Így 1. kótázással vagy egyéb hangjegyzeléssel, 2. emberi szó vagy szótagjelzéssel és 3. zörejhangokkal való összehasonlítás útján.

Lássuk a jelzés ezen különféle módjait egyenkint és vizsgáljuk meg, mennyiben alkalmas a kótázás a madárhangok rögzítésére? Megállapíthatjuk mindjárt, hogy csak nagyon korlátozott mértékben, még pedig a következő okokból: A hangoknak kóták útján való zenei kifejezésénél főleg a hangok *magassága* és *terjedelme*, valamint *mértéke* és *ritmusa* jön tekintetbe. A zenében magasság szerint *egész* és *fél* hangok szerepelnek; ezek *magassága* pontosan meghatározott és az egyes hangok egymást bizonyos *közökben* követve, sem össze nem olvadnak egymással, sem át nem siklanak egymásba. Még a *trillánál* is gondoskodás történik, hogy az egymást gyors ütemben követő két közel eső hang külön-külön érvényesüljön. Kótával a mondottak szerint tehát csakis olyan madárdallamok jelezhetők, melyeknek hangjai a zenei hangoknak most jelzett tulajdonságaival bírnak. Ilyen tisztának minősíthető madárdallam azonban igen kevés van. Kevés pedig azért, mert a madár dallamában 1. az egyes alaphangok sokszor *nem tiszták*, hanem *mellékhangoktól* kísérték, 2. a hangok magasság szerint nem csupán egész és fél hangok, hanem *negyed* és *nyolczadhangok* is, 3. a hangok nem állandó, hanem *változó magasságúak*, 4. a hangok közötti köz sokszor teljesen eltűnik, úgy hogy azonos hangok az elektromos csengő hangjához hasonlóan *összeolvadnak* egymással vagy különböző hangok füttyszerűen *átsiklanak* egymásba és végre 5. *csattogó* és bizonytalanul hangzó jellegű hangok, illetve zörejek, így *sivító*, *sikító*, *vonyító*, *nyerítő*, *nyikorgó*, *czinczogó*, *brekegő*, *kereplő*, *csörgő*, *morgó*, *bögő*, *bömbölő*, *vihogó*, *gágogó*, *kukorékoló hangok*, illetve zörejhangok hallhatók.

A kótával való jelzés a fentebbiek szerint csak igen szűk határok között és mérsékelt eredménnyel használható a madarak hangjának és dallamának jelzésére. Általánosságban inkább csak arra alkalmas, hogy nagyjában tájékoztasson, hogy fogalmat adjon a madár dallamáról, énekéről. Érthető tehát, hogy a kótával való jelzést, hiányosságára való tekintettel, a madárhangok jelzésére csak alárendelt mértékben használják és hogy kíváncsúnak mutatkozott a madárhangok itt felsorolt sajátosságainak írás útján való feltüntetése céljából más hangjelző írásjegyek után kutatni. Amerikai ornitológusok mellett Németországban ANZINGER és VOIGT használnak ilyen hangjegyeket, utóbbi a fent jelzett zsebkönyvecskéjében is. Ezen írásjegyek részletesebb ismertetésére itt nem térhetünk ki, csak röviden megjegyezzük, hogy a MORSE-féle telegráfiai jelzéssel egyezően a rövid hangokat *pontokkal*, a hosszúakat *vonásokkal*, a reszketőket pedig *czikczakos vonalakkal* jelzik. A szorosan egymást követő csörgő, pergő vagy gördülő szólamokat egymás mellé helyezett és egymást érő pontokkal, illetve *pontsorokkal* fejezik ki. *Fel- vagy lefelé irányuló vonalakkal* azt ábrázolják, hogy egyes, távolabb fekvő hangok a közbülső hangok közbevonásával, illetve azok átsiklásával olvadnak egybe. Csattogó hangok, illetve hangsorozatok jelzésére pedig *kihagyezett pontokat* vagy *pontsorokat* használnak.

Kétségtelen, hogy VOIGT hangjelző módszerének a kótázással szemben sok előnye van, mert bizonyos fokig leküzdí a kótázás hátrányait. Az a fogyatékozsága azonban megvan, hogy nem kótákkal, vagyis igazi közismert hangjegyekkel, hanem pontokkal és vonalakkal jelez és így éppen a kótázásnak az előnyeit nélkülözi.

A mondottak után beláthatjuk, hogy a madárhangok és dallamok ismertetésénél semmiképpen nem nélkülözhetjük azt az ősidőktől használatos eljárást, mely az *emberi nyelv szavait, illetőleg szótagjait* használja fel a madárhangok jelzésére, és hangzörejek jelzése céljából utal egyes jól ismert hangzörejekre. Ilyen szótagjelzéssel kifejezhetők az alap-, valamint a kísérő mellékhangok; megállapítható a hangok minősége, magassága, egymáshoz való viszonya és a dallamnak üteme, lejtése, csattogása. Természetes tehát, hogy ezen szótagjelzésű eljárást széltilben használják és hogy azt a kótázás és a pont-vonalos jelzés mellett a hivatásos ornitológus sem nélkülözheti. Némely, különösen jellegzetes hangú madarunk éppen hangja után kapta nevét, például a kakuk, a pinty, a bibicz, a csicsörke, a kuvik, a bölömbika. Magyar anyanyelvünk különben is kiválóan alkalmas a madarak hangjának fonetikus jelzésére; alkalmasabb bármely más nyelvnél, mert egyrészt mély és magas magánhangzókat (a, á, e, é) ismer és így a dallam alt és szoprán hangjait, valamint a fuvolahangokat is hűen utánozhatja, másrészt gazdag összetett mássalhangzóban (cs, ty, gy, ny), melyeknek segítségével a madár füttyülése és füttyentése meglepő módon utánozható. Milyen körülményesen, nehézkes erőltetett módon fejezi ki mindazt a német nyelv az ő kemény hangjelzőivel! Magyar nyelvünk valóban hivatott a madárhangok fonetikus kifejezésére, és ha még számba vesszük, hogy fajunkban megvan a madárhangok tanulmányozásához megkívánt kiváló zenei érzék is, csodálkoznunk kell azon, hogy az ornitológia ezen szaka nálunk is annyira elhanyagolt.

Pótoljuk tehát a mulasztást és tanulmányozzuk madaraink hangját, énekét az alföldi rónán, az erdőkben és a berkekben egyaránt! Ezzel nemcsak szóval ki nem fejezhető örömet szerezünk magunknak, hanem hasznos munkát is végzünk, mert lelkiismeretes madárhangtani megfigyelésekkel szolgálatot tehetünk a magyar madártannak és ezzel a magyar kultúrának is.

\* \* \*

Madaraink éneke részben már februárius végén és márcziusban kezdődik; áprilisban és májusban éri el tetőpontját, és júniusban, júliusban némul el. Megesik azonban, hogy egyes madaraink már verőfényes januáriusi napokon, illetve még nyáron és ősszel is hallatják éneküket. Így a fekete rigó fuvolaszerű füttyülését magam is már februárius közepén és még október hó végén hallottam. Másrészt változó az énekkedv a nap szaka szerint is. Legélénkebb a korai reggeli órákban, leghiányosabb délután. De vannak madarak, melyek már hajnalhasadáskor, illetve még naplemente után is énekelnek. Énekük megfigyelése céljából megrövidítettem alvásom idejét és nem egyszer már korán reggel megjelentem kedves új pajtásaim körében. Már első kirándulásaim szép eredménnyel jártak. Bepillantást szereztem a *szénczinege* (*Parus major*) egyszerű, de felette változatos énekvariációjába. A barátságatlan, zuzmarás hideg tél elől az erdőségből a gyümölcsösbe menekülő nyugtalan kis madárka már a februáriusi szép napokon hallatja „kicsit ér, kicsit ér“ hanglejtésű kedves szavát, a mivel a nép hite szerint alighanem azt fejezi ki, hogy bizony nincsen megelégedve azzal a kevés petével, hernyóval és bogárral, a melyet a fakéreg repedéseiből kipiszkál. Változatos strófái nem is nevezhetők valódi éneknek, hanem inkább vidám, könnyelmű czinczogásnak, csicsergésnek. Különösen magas és éles

az a hang, melyet ezen okos kis madárka karvaly, vagy más ellenség láttára hallat. Sokat, nagyon sokat kell foglalkoznunk ezen kíváncsi, eleven kis teremtéssel, míg különféle szólamait megértjük, és bizony gyakran megesik, hogy új meg újabb strófaival még a szakembert is félrevezeti, becsapja.

Megismerkedtem a jóval karcsúbb és gyöngébb hangú kis *kékczinégével* (*Parus coeruleus*), valamint a hosszúfarkú, kötél tánczos módjára tornászó *őszapó* (*Aegithalus caudatus*) hangjával is, és a budai Húvösvölgyben fölfedeztem a *vörösbegyét* (*Erithacus rubecula*). Fölfedeztem pedig e bájos kis madárkát éneke tekintetében. Mert ha jómagunk szempontjából tekintve, fölfedezésnek minősítjük olyas valaminek a megismerését, illetve birtokba vételét, a mit magunkra nézve értékesnek tartunk, akkor a vörösbegy énekének megismerését kincset érő fölfedezésnek kell minősítenünk. Márczius vége volt. Még fujdogáltak a hűvös téli szelek, még mély álomba merült a megdermedt természet. A fehér halotti lepel foszlányai még takarták a rideg talajt és a büklák és tölgyek rügyei még nem igen engedtek a nap-sugár biztató melegének. De a kis vörösbegyek bájos serege már ott forgolódott az erdőben és hallatta andalító szerelmes dalát. Éneke nem valami hangos és nap közben, midőn a *fekete- és énekes rigó* meg egyéb ének-művész hangversenyez, könnyen el is kerüli a vándor figyelmét. Annál jobban érvényesül alkonyatkor, midőn a távoli falu harangszava már el-némult és a hangosabb énekes már pihenőre tért. Hangjának kiváló szépsége, csörgedező ritmusa, nyugodt lejtése és bánatos modora még az elfásult lélekben is viszhangra talál. Valami bús és mégis reményt keltő alaphang jellemzi a vörösbegynek himnuszszerűen ünnepélyes, moll hang-zású énekét. Mindig sokáig, nagyon sokáig kell hallgatnom lángoló szemű, bizalmas kis kedvenczem énekét, és valahányszor búcsúznom kell az erdei magány e kedves teremtésétől és vissza kell térnem a köznapi élet rideg zajába, fülemben még sokáig visszacsendül mélabús éneke és szívem mindig mély hálával és őszinte meglepődéssel telik meg. Találónan jellemzi CHERNEL e szerény kis jószágot, midőn ibolyához hasonlítja, mely szintén nem keresi a feltűnést, de reá bukkanva becsét csak annál inkább méltányoljuk és elgyönyörködünk illatában.

Közismert és a költészetben is sokszorosan magasztalt a fülemile (*Luscinia philomela*) és a mezei pacsirta (*Alauda arvensis*) éneke. Reményt, vágyakozást keltő a *fülemile* lágy, BEETHOVEN-szimfóniára emlékeztető éneke. Bánatosan csattogó, epedő a szerelmi dala, mely átjárja szívünket és emelkedett hangulatot fakaszt lelkünkben. Ő az első az éneklő madarak karában, és tüzes, izzó szenvedélytől sugárzó éneke kivált az éj csendjében és szelid holdvilágnál érezteti hatását. Ugyancsak reményt keltő, de egyébként dicsőítő, hálaadó a *mezei pacsirta* éneke. Valóságos imádság a dala, mely a kis énekes fölemelkedésével mindinkább közeledik a mennyország felé, az egek urához. Sokszor már hajnalhasadáskor hallatja énekét és így nem csupán a tavasznak, hanem a pitymalatnak, a hajnalhasadásnak is szárnyas hirdetője.

De kinek nyílt már alkalma az egyszerű nemes tartású fülemilét közelről megfigyelni és ki merne e királyi énekesre gondolni, ha az erdő sűrűjéből e madárka kellemetlen, kerepelő, rikácsoló fit fit kr kr hangját hallja. Jó magam is sokáig bujtam a mező és erdő sűrűjét, míg a madárvilágnak ezt a primadonnáját szemtől szembe láthattam. Viszont ki ismeri

a kis *pipiske madár* (*Alauda cristata*) kedélyre ható dalát, annak a hegyes kontyos madárkának, melylyel kint a mezőn lépten-nyomon találkozunk. Mint a szegénység téli barátja, beszorul a falu udvarára és mint azt TOMPA MIHÁLY oly szépen kifejezi, ott keresi szűkös téli eledelét a csűr körül. Csikorgó hidegben nincs kedve énekelni, és ha a csűrben kevés az eledel, bizony el is panaszkodik, hogy „kicsi csűr, kicsi csűr“. Ha ellenben jó kedvében van, jó meleg tollas bundáját a csiki szűrhez hasonlítva egyre azt hangoztatja „csiki szűr, csiki szűr“.

Áttelelő madaraink közül a cziperegken kívül még a *csitrom sármány* (*Emberiza citrinella*), no meg a közismert *ökörszem* (*Troglodytes troglodytes*) és a *sárgafejű királykát* (*Regulus regulus*) említem. A sármány, mely nevét a régiek „sárarany“ színének köszöni, kemény teleken a többi szárnyas vendéggel bevetődik a helységekbe és a csűrök körül lakmározik. Tavasszal pedig bizalmas megjelenésével és czi-czi-czi-czi-czi-czi-czi hangzású kis dalával kellemesen élénkíti a bokrosok és erdőszélek tájait. A milyen közismert az *ökörszem*, annyira ismeretlen általánosságban a *királyka*, vagyis az az aranysárga fejű madárka, mely még az ökörszemnél is kisebb, és fenyveseink állandó, de rejtett életű dalosa. Bár aranyos kis bujkálónkat magas si-si hangjáról már régóta ismerem, mégis szemtől-szembe csak tavaly láttam, midőn a verőfényes téli nap melegében sütkérezett. És hányan ismerik az ökörszemnek gyönyörű fuvolahangokban gazdag és erősségre a fekete rigó énekét megközelítő énekét? A stíriai hegységekbe, névszerint a Schneeberg kúpjára kellett felkapaszkodnom, hogy a madárvilág e törpéjének énekében gyönyörködhessek. Szinte megfoghatatlan, hogyan képes ez az apróság, ez a bozótot bújó nyugtalan piczi madárka, oly hangzatos, méltóságteljes dallamokat zengeni.

Ugyancsak a magas hegyek között, magas alpesi régiókban, még pedig Tátra-Széplak fenyveseiben ismerkedtem meg a *léprigóval* (*Turdus viscivorus*), hazai rigóink e legnagyobb képviselőjével. Hegyet-völgyet még vastag hólepel borított, de a luczfenyő tetején már ott szerelmeskedett félreeső magas hegységünk e kiváló dalosa. Flótázása velejében három egymáshoz közel eső hangból áll, melyet folyton újabb meg újabb, rövid, de változatos dallammá egyesít. Éneke még leginkább a *fekete rigó* (*Turdus merula*) énekére emlékeztet, vagyis jóval egyszerűbb, mint fajbeli rokonának, az *énekes rigónak* (*Turdus musicus*) a dala. Utóbbi a budai hegység közismert flótása és füttyülése a hangok színezete és a dallam meg ütem dolgában valóban mesteri. Fuvolahangokban gazdag, hangos énekét a fák legtetetéről hallatja és dalát méltóságteljesen, magába mélyedve adja elő. A mi a pacsirta a napsugaras mezőn, a fülemile az árnyas ligetben, az az énekes rigó az erdőben, — mondja joggal CHERNEL, madárvilágunk e kiváló kutatója. Szerelmet, reményt, vágyakozást tolmácsol a tökéletesség oly kiváló zenei hatásával, mint azt legnagyobb zeneköltőink sem tudták közvetlenebbül, legfőljebb mesterkéltbben kifejezni.

Télvíz idején tanulmányozhatjuk legjobban a *pirókot*, *süvöltőt* vagy *gimplit* (*Pyrrhula pyrrhula*), midőn éhségtől kergetve csapatosan vonul emberlakta vidékek felé. 1916. márczius 6.-án ezen egyszerű füttyéről ismert fekete fejű, hajnalpiros mellű madár jó néhány tucatzja verődött a Ménesi-út virányaira és csipdeste a jávorfák lapos virágmagvait. A fákat ellepő tarka hangos madársereg a verőfényes zuzmarás téli napon pompás, ecsetre való látványt nyújtott, magára vonta a járókelők figyelmét és mélyen véső-

dött be emlékezetembe. Süvöltő nevét a hívogatásától kapta, melyet a székelység süvöltésnek mond.

Márczius enyhébb napjain szólalnak meg a *pintyőke* (*Fringilla coelebs*), a *kenderike* (*Cannabina cannabina*) és a *zöldike* (*Ligurinus chloris*). Sohasem hittem volna, hogy a pintyőkének eléggé határozott jellegű csattogó éneke mennyire modulálható. Csak mióta farkasvölgyi kirándulásom alkalmával egyik pintyőkének pergő-csörgő mesterdalát hallottam, értem meg az alpesi lakosságnak azt a régi szórakozását, hogy tavaszi ünnepnapok alkalmával ki-ki kalitkájába zárt pintyőkéjével kivonul az erdőbe és pintyőke-hangversenyt rendez. A milyen hangos és csattogós a pintyőke éneke, annyira lágy a *kenderike* és a *zöldike* dala. A karmin-mellő kis kenderike egyszerű kedves énekét a lágy rekedtség, a zöldikéét a csöngetés jellemzi. Olyan ez utóbbi madárka éneke, mint a kis ezüst csengettyű hangja. De bánat is vegyül az énekébe, ha kedves kis madarunkat valami csapás éri. Így sohasem felejttem el azt a siránkozást, melyet a dombovári állomás melletti ligetben az egyik zöldike hallatott, midőn egyik kis fia kiesett a fészkből és az ott hancuzozó gyermeksereg áldozata lett. Szívetrázó, megindító jelenetnek voltam itt szemtanúja.

Míg itt a bánat, a kétségbeesés, addig más esetben a félelem jut kifejezésre a madarak hangjában. Megesik, hogy valamely madárka, pl. a poszáta, annyira megijed, hogy félelemtől megbénítva tehetetlenül esik a lábunk elé. Ily jelenetben volt részem a Balaton melletti országúton, midőn egy *mezei poszátát* (*Sylvia sylvia*) az esernyőmmel való hadonázás annyira megijesztett, hogy az akáczfáról a földre csapódva, még akkor sem repült el, midőn már egy méternyire megközelítettem. Feléje nyulva hirtelen föleszmélt, kapkodva elrepült és röptében elzengte csicsergő énekét. Kétségtelen, hogy ebben az esetben az ijedség, a félelem volt az a motívum, mely az énekét sugalmazta.

A nálunk több fajban előforduló *poszáták* a legjobb és legelterjedtebb énekeseink közé tartoznak. Nincsen az az áprilisi vagy májusi szép nap, hogy elragadó énekükben ne gyönyörködhetnék. A mennyire egyszerű a fehér mellű bizalmas *molnárkának* (*Sylvia curruca*) a malomkerék zakatolására emlékeztető li-li-li-li hangzású, andalító éneke, annyira változatos és hangzatos a feketefejű *barátka* (*Sylvia atricapilla*) dala. Rövid csicsergéssel kezdődik és rövidebb-hosszabb fuvolahangokban gazdag, kellemesen pergő melódiában végződik. A csicsergés és kellemes füttyülés annyira jellemzik ezt az éneket, hogy más madár dalával nem igen téveszthető össze és könnyen fölismerhető. De ért ám egyik-másik kis barátka más madárnak az énekéhez is. Jól megfigyeli madártársainak a dalát, megtanulja azt és oly tökéletességgel adja elő, hogy ember legyen, a kít énekével félre nem vezet. Így jártam én is 1918. május hó 8.-án, midőn madaraim után kutatva a Balaton-Lelle melletti kishegyi tölgyesben váratlanul az énekes rigónak fuvolahangokban gazdag füttyülését hallottam. Mivel e helyen énekes rigót sohasem észleltem, utána jártam a dolognak, óvatosan megközelítettem az énekest és legnagyobb meglepetésemre barátkára bukkantam. Még pedig egyébként is ügyes kis jószág, a mennyiben gyorsan mozgó csőrében mintegy tíz centiméter hosszú szalmaszál lógott, mely csattogó éneke közben ütemszerűen mozgott és vigan ütötte a muzsikához a taktust. Valóságos madárhangimitátornak és jongleurnek bizonyult ez a kis barátka.



A madárhangutánzás jelenségéről szólva, meg kell jegyeznünk, hogy a madárhangok utánzásában egyes énekeseink valóságos specialisták. Elsősorban a *tövisszűrő gébics* (*Lanius collurio*), vagyis az a pacsirtanagyságú, szürke tarkójú és vörösbarna dolmányú kis madár, mely többet öl, mint a mennyit elkölthet, és a bogarakból, tücskökből, madárporontyokból álló fölös prédáját tövisekre szurkálja, karóba húzza. Hangja csek-csek szólamokkal jelezhető, de a hím ügyesen utánozza a fészke táján élő más madarak énekét is. Magam is több ízben hallottam a kis csettegető madár utánzó énekét. Így egyik 1915. május 2.-án a Villányi-úton megfigyelt gébicsem a fekete rigó, sordély, pipiske, kenderike és a barátka dallamait szötte énekébe. Ugyanez év május 15.-én egy a Gellért-hegy déli lejtőjén éneklő gébics híven utánozta a mezei pacsirta, a czinege és a citromsármány énekét. 1918. május hó 7.-én pedig a külső Villányi-úton megfigyelhettem, a mint a nyírfán éneklő gébics a pacsirta, a fecske csicsergését, valamint a foltos sitke trilláit utánozta bámulatos hűséggel.

Az előhegységekben, lankásokban, bokrosokban és gyümölcsösökben előforduló egyéb másod- és harmadrendű énekesek közül még a *csaláncsúcs* (*Pratincola rubicola*), a *fűzike* (*Phylloscopus acredula*), a *tengelicz* (*Carduelis carduelis*) és a *csicsörke* (*Serinus serinus*) említendők. Még alig zöldül a természet, midőn e barátságos madárkák részben már megjelennek. Gyönyörű, kirakatba való kis madárka a *zigány csaláncsúcs*, a mint a dudvák csúcsán ülve hallatja fit-fit, kr-kr hangzású hívogatását vagy csicsergő rövid halk énekét. Közbe-közbe egyet rándít a farkán, majd fölrepül és bakfittyet vetve a levegőben, elkapja a röpdősö legyet.

Nem kevésbé helyes kis teremtes a fák lombjában bujkáló és főleg a fűzácson ugráló *fűzike*. A fűzesek lombjának színében pompázó, zöldes-sárga tollazata nem árulja el, de annál feltűnőbbé válik nyugtalanságával és parányiságához képest meglepően erős hangjával. Fuit, fuit hangzású rövid füttye más madár, így a rozsdafark és a zöldike füttyére emlékeztet; annál jellegzetesebb a csilp-csalp vagy czilp-czalp két szótagból álló dalolgatása, mely rendkívül kellemesen élénkíti az ébredő természetet. Messze hallható hangja mindig kellemes hangulatra kelt. Sohasem felejttem el azonban azt a benyomást, mely egyik jó barátom temetése alkalmával elfogott, midőn a lombos fák árnyékában haladó gyászmenetet a csilp-csalp *fűzike* dallama kísérte.

Czifra, „elegáns” köntöse és éneke révén is közismert a *tengelicz*, melyet a szakember is *Carduelis elegans* néven ismer. Csapatokba verődve kőszál fasorokban, ligetekben, gyümölcsösökben és sűrűn hallatja didlit-didlit hangzású, igen jellegzetes hívogatását. Csicsergő éneke a kalitkában tartott stigliczek révén eléggé ismeretes. Ősszel kórókra, bogáncsokra, kalászos dudvákra száll és magvaikat csipegeti.

Igénytelen megjelenésű, élénk kis madárka a *csicsörke*, mely a fákon és szőlőkben gazdag előhegyek lakója. Köntöse a csizre emlékeztető zöldes-sárga színezetű, éneke pedig egyszerű, kedves csicsergés. A ménesi-úti lakásomhoz közel fekvő kertészeti tanintézet ligetében évek óta állandóan költ és így bő alkalmam nyílt énekét és viselkedését tanulmányozni. Éneke, melyet rendszerint valamely lombos fáról vagy a telegráfról hallat, szakasztott olyan, mint a gyermekkocsi kerekének nyikorgása; és jelenlétére csakis akkor következtetek, ha nyikorgásszerű hangot hallva, meggyőződtem arról, hogy ez nem közelben elhaladó gyermekkocsitól ered.

Az éneklő madarokról szólva, sok olyan madár rövid méltatásától is el kell tekintenünk, melyek egyébként vonzó megjelenésűek és részben bizalmas barátaink, de énekük tekintetében alárendelt jelentőségűek. Ilyenek a *fecskek*, a *barázdabillegetők*, a *rozsdafark*, a *légykapók*, valamint a *seregély*, a *kakuk* és a *harkályok*. Ellenben kevésbé ismertek, de részben elsőrangú énekesek a *nádi posztáták*, valamint a *sítkék*, melyek Budapest közvetlen környékén, így az albertfalvai nádasban is előfordulnak, de igazában mégis csak a nagyobb tavak körüli nádasokban, berkekben tanulmányozhatók. Magam is főleg a Balaton körüli nádasokban ismerkedtem meg velük. Áprilisban és május elején, vagyis olyan időben érkeznek meg, midőn a nád már néhány araszra megnőtt. De nagyon sokáig kell utánuk járnunk, míg viselkedésük minden csínját-bínját és éneküknek sokféle változatát megismerjük. Leggyakoribb a *nádirígó* (*Acrocephalus arundinaceus*), vagyis az a rigóalakú és fülemileszínű madár, mely egy-egy nádszálon lógva, abba kapaszkodva, pityalattól alkonyatig, sőt sokszor még éjszaka is hallatja kara-kara, kit-kit-kit messzehangzó énekét és úgy énekel, mintha fizetnék. A béka brekegésére emlékeztető hangja miatt a hollandok „karrakiet”-nek is nevezik. Hasonló színű, de jóval kisebb a *cserregő nádi posztáta* (*Acrocephalus streperus*). Éneke is emlékeztet a nádi rigóéra, de annál valmivel dallamosabb. Kiváló énekesek az *énekes nádi posztáta* (*Acrocephalus palustris*) és a *foltos sítké* (*Calamodius schoenabenus*). Az énekes nádi posztáta nagysága és tollazata dolgában a megtevesztésig hasonlít a cserregő nádi posztáthoz, de éneke annyira változatos és hangzatos, hogy a legszebb madárdalok közül való. Feltűnően emlékeztet a *geze* (*Hypolais hypolais*) énekére, a mennyiben az érdes cserregő hangok egészen háttérbe szorulnak. Csicsérgés fuvola-, valamint füttyhangokkal gyors ütemben váltakozva, oly dallamok támadnak, melyekből a pacsirta, zöldike, fecske, posztáta, kékbegy és az erdei pityér énekének motivumai kicsendülnek. Itt-ott vity-pity, vityi-pityi, vagyis olyan színű hangok hallhatók, mintha dallamosan hangolt vízfelületekre nagy vízcseppek esnének. Hasonlóan változatos a *foltos sítké* éneke is, csak hogy ez a fehérbegyű, sávos fejű madárka röptében is énekel és dalában a vízcseppszerű hangok helyébe a kanárimadár trilláira, valamint a csalogány csattogására emlékeztető dallamok lépnek.

A nádasokat bujkáló nádi posztátákkal és sítkékkel eljutottunk a futó, gázló, lépkedő és úszkáló *vízimadarakhoz*, melyeknek apraját, nagyját nyolcz éven át a Balaton környékén alaposan tanulmányozhattam. A nyaralómhoz közel fekvő két berkekben főleg tavasszal és ősszel igen változatos madársereg él és bő alkalmat szolgáltat a madárhangok tanulmányozására is.

A berek felé való közeledésünket először a *bibiczek*, valamint a *czankók* jelzik. A berkeknek *ők* az állandó lakói, míg a többi vízimadár évek és évszakok szerint rendkívül változik. Az 1912. évben például a llelei berkekben feltűnő sok *kormos szerkő*-vel vagyis *fekete halászmadár*-ral (*Hydrochelidon nigra*) találkoztam, mely fecskeszerű madár, a jövevénynyel alig törődve, hasítja a levegőt, majd pedig a mocsár fölött lógva csap le a vízben úszkáló préda után. Nem annyira rikácsoló klip-klip, klié hangjokkal, mint inkább elegáns szürkés-fekete köntösükkel kötik le figyelmünket. A jelzett idő óta a llelei berkekben éveken át hiába kutattam utánuk, mígnem 1920. május havában ismét találkoztam néhány „vízvágó”-val és gyönyörködhettem bravuros csapkodásukban. Hasonlóan változó az *ibisznek* nevezett

*batla* (*Plegadis falcinellus*) megjelenése is. Ez a hajlott orrú, zöldesbarna, ércfényű ibisz a lellei berkekben főleg az 1916.-i évben jelent meg nagyobb számban. Az egyiptomi szent ibisz madárhoz semmi köze és *chra*, *chra* hangzó rekedt hangja csak ritkábban hallható.

Visszatérve a mocsarak, vizenyős réteknek állandó lakosaihoz, a *czankók*-hoz, meg kell jegyeznünk, hogy főleg a *vöröslábú czankó* (*Totanus totanus*) és a *réti czankó* (*Totanus glareola*) az a két czankófaj, melylyel a berkekben állandóan találkozunk. Miképpen a siránkozó bibicz, úgy a vöröslábú kendermagos czankó is állandó öre a mocsaras tájéknak és messzehangzó vészfütytyel figyelmezteti madártársait a közelgő veszélyre. Tű-tű, tyüvit, tyütütü, tyüvivit fütytyei rövidebb-hosszabb időközökben követik egymást, igen jellegzetesek és kellemes hangzásúak. Párosodás idején a hím a tilinkó hangjaira emlékeztető tulululu trillákkal hívogatja párját. Míg a mocsárvilág ezen kedves madara családalapítása idején nemcsak panaszkodva röpköd a fejünk felett, hanem le is száll s futkosva és bókogatva köti le figyelmünket: addig *rokona*, a jóval kisebb és sötétebb színű *réti czankó* megjelenésünket ezüstcsengésű csip-csip, csirip fütytyekkel jelzi és gyorsan menekülve messzire távozik. Csengő hangja miatt az Alföld egyes vidékén *csücsüké*-nek is hívják.

Közismert és nagyon kedvelt nyári vendégmadarunk a *polimadár* vagy a *nagy poling* (*Numenius arenatus*) is, mely hazánk láposait, legelőit nagy csapatokban keresi föl és erős fuvolahangjával már távolról magára vonja a figyelmet. Mélabúsan hangzó tulip-tulip flauit-flauit flótázása nagyon könnyen utánozható és alig képzelhető hangulatosabb tájék annál a terjedelmes gulyakolompos rónaságnál, melyet ezen „görbeorrú“ szélkiáltó fütyülésével oly dallamosan megélenkit. A vadászok *goyzernek* is nevezik, de félénksége és óvatossága miatt csak ritkábban kerül puszkászó elé.

A hangulatot keltő vizimadarak sorába tartoznak a *mocsári szalonkák*, valamint a *bömbölbika* (*Botaurus stellaris*) is. A közép nagyságú mocsári szalonkát a szaktudomány *középsárszalonka* (*Gallinago gallinago*) néven ismeri, a németek, illetve az olaszok pedig *Bekassine*-nek, illetve *beccaccino*-nak mondják. Fűrjnagyságú, barna és fekete pettyes, hosszúcsőrű madár ez, mely a növényzettel sűrűn benőtt iszapos helyeket, zsombékos vízállásokat kedveli s ott többedmagával költ. Hangja egyrészt rekedt *chrä*, *chrä* szertyegés, melyet fölrepülve hallat, másrészt *tiküp-tiküp* hangzású, melyet párosodáskor helyben ülve és csak ritkán röptében közöl. Hangulatot keltő azonban főként az a sajátságosan mekegő hang, mely párzás idején a magasban keringő himtől ered. A hím fészke tájékáról nyílsebesen fölrepül, majd ide-oda cikázva a magasba emelkedik és körözni kezd. Gyors röpködése közben szétfeszíti fark- és szárnytollait s miközben oldalt fordulva aláveti magát, a tollazatán átsurran a levegő és a jelzett mekegésszerű hangok támadnak. Ezen sajátságos *hö-hö-hö-hö-hö* hangok tehát nem a gégéből erednek, hanem a levegőnek a tollazatra kifejtett hatásának eredményei és a madár fölemelkedésének és hirtelen alávetésének megfelelőleg szabályos időközökben ismétlődnek. Mivel pedig bégetésre, illetve kecskemekegésre emlékeztetnek, schneffünket a nép „báranybégetőnek“ vagy Lellén „benekecskének“ is mondja. Ezen sajátságos, tompa nevetésre is emlékeztető hang főleg alkonyatkor érezteti hatását, midőn a dolgos szántóvető nép már hazatért és a táj csöndjét a gulya kolompolása sem zavarja többé.

Míg ezen lágy hang a kékesszürke égboltozat felől közeledik hozzánk, addig ugyancsak párzás idején a távoli nádas sűrűjéből alkonyatkor meg éjjel gyakran bikabömbölésszerűen öblös hang hallható. Néhány percnyi időközökben ü-ü-ü promb ü pomb hangok ütik meg fülünket és csak nehezen hisszük el, hogy ezek gémfajta madártól erednek. Pedig valóban gém és pedig dobos gémnak is nevezett madár e bömbölés mestere. Bömböl pedig a bömbölbika akként, hogy „vastag nyakát” vagyis bársingját teleszívja levegővel, ezt lenyeli és hangosan bőfögteti. Tavasz kezdetén csak egyet-kettőt „buffog”, de mindinkább szaporodik a buffogások száma. És ha már ott tart, hogy ötöt, hatot is buffog, akkor a lellei pásztornép szerint már akkora a fű, hogy a jószág a legelőre hajtható. A párzás idején kívül rekedt chrö-chrö vagy chräu-chräu gémhangok hallhatók, különösen, ha a vizibikát nyugtalanítjuk. 1917 nyarán néhány héten át naponta több bömbölbikát figyelhettem meg a lellei berkekben. A nádas melletti zsembékos helyeken egészen szabadon jártak-keltek és kigyót-békát lakmározva még akkor sem távoztak, midőn óvatosan, mintegy 30—50 lépésnyire megközelítettem őket. Tehát még sem oly vad és óvatos a bömbölbika, mint a minőnek általánosságban mondják.

\* \* \*

Fejtegetéseim végére értem. Félbeszakítom kis közleményem fonalát abban a tudatban, hogy a madarak énekvilágának csak nagyon bizonytalan, hézagos képét rajzoltam meg. Szólhattam volna még sok mindenről. Kitérhettem volna a *kékbegy*, az *erdei pacsirta* és az *erdei pityer* gyönyörűséges megható énekének tárgyalására; beszélhettem volna a nemes kócsagokról és a gémekről, melyeknek költési helyeit, a gémfalvakat, a kis Balatonnál tanulmányozhattam; irhattam volna a vízityűkéről, csibékről és gúvatokról, melyeknek viselkedését csendes nyári estéken lesbe ülve pompásan megfigyelhettem. De mindennek a tárgyalása már túlhaladta volna kis közleményem keretét. El is terelt volna kitérőzt célomtól, a mennyiben e víziszárnyasok hangnyilvánulásai a fentebb tárgyaltakkal szemben csak nagyon alárendelt jelentőségűek. A kékbegynek vagy az erdei pacsirta énekének a fejtegetése esetén meg csupán csak másoknak az észleleteire támaszkodhattam volna, a mennyiben jómagamnak még nem volt alkalmam e kitűnő énekeseknek annyira dicsőített dalával megismerkedhetni. Lemondtam tehát énekük ismertetéséről és alig várom már a tavaszt, hogy pótoljam a hiányokat és megismerkedhessek a halasi Fehértónál rendszerint hangversenyező kékbegygyel. Szinte örülök, hogy vannak még kiváló énekesek, melyekhez még nem volt szerencsém, mert hiszen ily módon még nekem is kínálkozik alkalom „nagy fölfedezésekre”. Autodidakta vagyok. A mit a madárének terén tudok és a miről e lapokon beszámoltam, ahhoz mind saját vizsgálódásaim révén jutottam. Szakemberrel csak egy ízben rándultam ki, de ezen a Zugligetbe irányított séta eredményes is volt ám, a mennyiben ornithológus barátom szakavartott kalauzolása mellett alkalmam nyílt a ritka *törpe légyfogó* (*Muscicapa parva*) gyönyörűséges énekével megismerkedni.

Fejtegetésem célja voltaképpen nem az, hogy a madarak hangjait ismertetve szíves olvasóimat egyúttal meg is tanítsam arra, hogy melyik madarunk hogyan énekel. Ezt saját megfigyelése alapján ki-ki maga tanulja meg. Csakis útbaigazítással, irányítással szolgálhattam; felhívhattam a figyel-

met a nálunk is oly elhanyagolt madárének tanulmányozására, serkenteni és buzdítani igyekeztem a szabad természet igazi barátait a madártan ezen bájos fejezetével való alapos foglalkozásra. Szívem mélyéből kívánom, hogy felhívásom, buzdításom főleg az ifjúság körének mennél szélesebb rétegében találjon visszhangra. De meglett korúaknak, sőt a munkában elfáradtaknak is melegen ajánlhatom a madarak hangjának tanulmányozását, mert hiszen kint a természet templomában az arra szorulóknak még enyhülést és vigasztalást is találhatnak.

Rendkívül sok igazi örömet kútforrásai az ilyen tanulmányok, melyek ideális irányt követve a lélek, érzelem nemesítéséhez, a kedély fölvidítéséhez és a szív javulásához vezetnek. Mert ne higgye senki, hogy az, a ki a kedves kis madárkákat énekük révén is megszerette és szívébe zárta, azokat nyomós ok nélkül megölni, elpusztítani tudná. Megszeretve e bájos kis énekeseket, egész lényünk mintegy összeforr velük; szinte tulajdonunkba vesszük, meghódítjuk és megóvjuk, megvédelmezzük őket. De még szolgálattal is tehetünk, hasznát is hajthatunk a tudománynak, az ornithológiának, ha a madarak hangjait gondosan, behatóan tanulmányozzuk. Mert, ha igaz az, a mit nap-nap mellett tapasztalunk, hogy bizonyos, főleg mellékhangokkal szóló madárhangokat különböző megfigyelő némileg eltérő módon hall: akkor kell, hogy még az egyszerűbbnek tetsző dallamokról és hangnyilvánulásokról is különféle megfigyelőtől eredő jelzést gyűjtsünk, mert csakis ily módon válik lehetővé, hogy összehasonlítás útján átlagos értékű adatok birtokába jussunk. A madárhangtani kutatás terén tehát még sok, igen sok a tennivalónk és boldog lennénk, ha szerény buzdító közleménnyel ez ügynek szolgálatot tehetnénk és ha a madarak énekét kutatókkal kint a dicső szép természetben találkozáskor tőlük azt hallhatnánk: „Uram, ön az, a ki felköltötte érdeklődésemet; köszönöm szíves biztatását.”

Dr. Krompecher Ödön.

## A virágok színe.

Az idei tavaszon a budapesti utcákat elárasztották rózsaszínű és kék hóvirágokkal. Sokan azt hitték, hogy a természet kedveskedett ezekkel az új színváltozatokkal és csak a hasonló fortélyokba beavottak tudták, hogy az újdonságokra törekedő üzleti szellem követett el erőszakot a tavasz első hírnökein, beállítva őket holmi piros és kék festékes lébe és kényszerítve őket, hogy istenadta fehérségüket és nevüket megtagadják. Egy napilapunk meg is jegyezte, hogy úgy látszik, korunk ízlése a virágok között is csak a kendőzöttekben tud gyönyörködni.

A hamisítást már kissé gyakorolt szem is azonnal fölismeri. A virágoknak minden mesterkedést megszégyenítő, a gyen-

géd barackkvirágszínűtől a georginák és rózsák fekete-biboros színéig terjedő roppant gazdag színváltozatait ilyen durva eszközökkel utánózni nem lehet. A természetnek is a bonyolódott összetételű színanyagok egész sorára van szüksége, hogy a tavasz virágszőnyegének szívderítő hatását elérhesse. Ezek között a színanyagok között legelterjedtebbek és legfontosabbak azok a növények sejtmedvében oldott, hol kék, hol piros, hol ibolyaszínű festékek, melyeket már régtől fogva *anthocziánok* néven foglalt össze a tudomány. Igaz, hogy ezek a festékek legnagyobb változatosságban a virágokban fejlődnek ki, de ezeknek közhírré parkjainknak számos dísfaja is vöröslomboszatát és az őszi természet

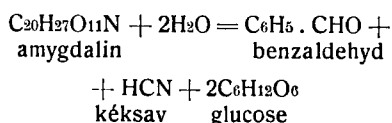


halotti köntösének bámulatos színpompáját szintén jórészt az anthocziánok adják meg.

Az anthocziánoknak különösen a virágok beporzása és a termések elterjesztése szempontjából tulajdonítottak a botanikában nagy biológiai jelentőséget, de esetleges hógýűjtő és fény ellen védő szerepüket is valószínűnek tartották. Chemiai összetételükről, mely feladatuk megítélésére elsőrangú fontosságú, a legújabb időkig igen keveset tudtunk. Vitás volt, hogy egy vegyületcsoporttal van-e dolgunk, vagy egy egységes vegyülettel, mely csak különböző töménysége, továbbá hol savanyú, hol lúgos, hol közömbös kémhatású sejnedv hatása, illetőleg más szilárd festékekkel való kombinálódása révén hozza létre azt a színpompát, melyet a virágokban csodálunk.

A vitát WILLSTÄTTER R. döntötte el, kinek a növényi szervezetek legfontosabb színanyagára, a chlorophyllra és ezzel kapcsolatosan az asszimilációs folyamatokra vonatkozó vizsgálatainak már eddig is oly sokat köszönhet a botanika.<sup>1</sup> WILLSTÄTTER kutatásai mindenekelőtt kétségtelenné tették, hogy míg a chlorophyll úgyszólván minden növényben teljesen azonos összetételű, addig az anthoczián összetétele igen változó, úgy hogy föltétlenül helyesebb anthocziánokról beszélni. Azt a régebben már többször kifejezett sejtést is sikerült bizonyossá tenni, hogy az anthocziánok glikozidák. A glikozidák tudvalevően cukroknak, más hidroxiltartalmú, rendszeren aromás szénvegyületekkel alkotott vegyületei. Tartalmaznak tehát valamilyen egyszerű cukrot (rendszen glukózt) és e mellett egy a glikozidára jellemző összetevőt. A glikozidák általában igen el vannak terjedve a növényekben (számukat az újabb vizsgálatok napról-napra szaporítják); velük együtt rendszeren egy jelleg-

zetes enzim is elő szokott fordulni, mely alkalmas körülmények között a glikozida bomlását (hidrolizisét) indítja meg. A bomlás, mely híg savakkal való főzésre is beáll, cukrot és a glikozidára jellemző, másik összetevőt eredményezi. Így a keserű mandulában található glikozida az amygdalin, a vele együtt található emulzin nevű enzim hatására a következőképpen bomlik:



WILLSTÄTTER vizsgálatai felölelték a buzavirág (*Centaurea cyanus*), a rózsza (*Rosa gallica*), a muskátli (*Pelargonium zonale* és *peltatum*), a szarkaláb (*Delphinium consolida*), a mályva (*Althaea rosea*), a vadmályva (*Malva silvestris*), a bazsarózsa (*Paeonia*), zsályafajok (*Salvia coccinea* és *splendens*), a *Chrysanthemum indicum*, az őszi rózsza (*Callistephus chinensis*), az árvácska (*Viola tricolor*), a *Petunia hybrida*, mákfajok (*Papaver*) szirmaiban, továbbá a vörös áfonya (*Vaccinium Vitis idaea*), a kék áfonya (*V. myrtillus*), a szőlő, a cseresznye és a kökény bogyóhéjában föllelhető kék, piros és ibolyaszínű anthocziánokat. A tiszta anthoczián előállítására céljából a rendszeren megszárított növényrészekből jégezzel vontak ki a festéket; a megszárt oldatot methylalkohol-tartalmú sósavval bontotta el, éterrel lecsapta és a csapadékot éterrel kimosta. Az így kapott nyers terméket sósavban oldotta fel és megsűrés után többször átkristályosította. Az eljárás a vizsgálati anyag természete szerint módosulást is szenvedhetett. A kristályalakban előállított festékek a természetes körülmények között található festékeknek sósavas vegyületei, chloridjai voltak.

Annak ellenére, hogy WILLSTÄTTER csak aránylag kevés és találmra kiválogatott növényt vizsgált, mégis úgyszólván mind-egyikben más és más anthocziánra, ille-

<sup>1</sup> GOMBÓCZ E., Újabb ismereteink a növények asszimilációjáról; Természettudományi Közlöny, LII. köt., 91—97. lap.

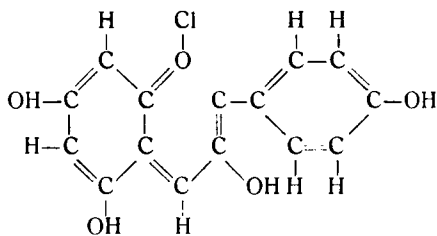
tőleg más és más glikozidára bukkant. Vagy a bennük levő cukor, vagy a másik összetevő tekintetében különböztek egymástól, úgy hogy a felsorolt kis számú növényben is már 19 különböző anthocziánt sikerült kimutatni és tisztán elő is állítani. A vizsgálati anyag nagyobodásával ez a szám előreláthatólag rop-  
pantul meg fog növekedni. Lehetetlen, hogy az anthocziánvegyületek ezen bámulatos gazdagságának növénybiológiai és növényfiziológiai szempontból is ne legyen meg a maga, ma még ismeretlen, nagy jelentősége.

A vegyületek nagy számára való tekintettel WILLSTÄTTER egy különleges nomenklaturát is megállapított. A növényekben természetes, tehát glikozida alakban található festékeket *anthocianin*-eknek, a glikozidának cukortól megfosztott és tiszta állapotban előállítható és ugyan-  
csak színesösszetevőjét *anthocianidin*-eknek nevezte el. A természetes festékek tehát nem mások, mint az anthocianidineknek cukrokkal alkotott vegyületei, vagyis glikozidák. Megjegyzendő, hogy az élő növényben csak egy esetben talált WILLSTÄTTER anthocianidin-t; ilyen volt a szőlőben néhány %-nyi mennyiségben előforduló oenidin. Újabban azonban KURT NOACK a *Polygonum compactum* (keserűfű) leveleiben nagyobb mennyiségű szabad anthocianidin-t mutatott ki, igaz, hogy ennek szintelen, izomér (ú.n. pseudo-basis) alakjában.

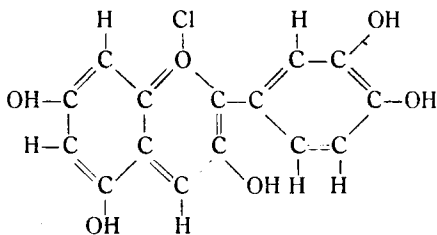
Az anthocianinok már most három fő anthocianidinnek a származékai, illetőleg cukorétere, és ezek:

Pelargonidin	...	...	$C_{15}H_{10}O_5$
Cyanidin	...	...	$C_{15}H_{10}O_6$
Delphinidin	...	...	$C_{15}H_{10}O_7$

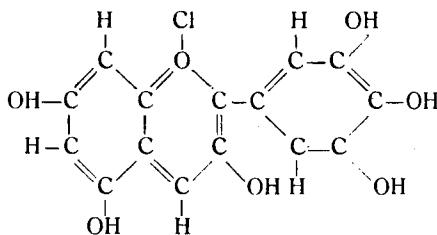
Nem mások ezek, mint egy phenylbenzopyrilium különböző hidroxil vegyületei a következő szerkezeti képletekkel (a képletekben a természetes vegyületek helyett az előállított sósavas vegyületek szerepelnek):



Pelargonidin (chlorid).

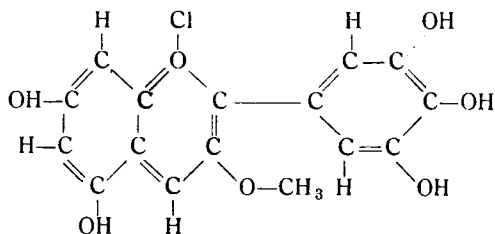


Cyanidin (chlorid).



Delphinidin (chlorid).

Ennek a három alapvegyületnek methyl- $(CH_3)$ -származékai adják a további anthocianidineket, melyek új anthocianidinek kiinduló pontjai. Így a delphinidinnek egy monomethylszármazéka a pe-  
tunidin:



A paeonidin a cyanidin-nek, a myrtillin a delphinidin-nek egy-egy monomethyl, a malvidin és oenidin pedig a delphinidin-nek egy-egy dimethylszármazéka.

Nagyon fontos, hogy ezek az antho-

czianidinek közel rokonok a flavon-oknak és flovonoloknak nevezett, ugyancsak növényekben előforduló sárga festékekkel, valamint cserző anyagokkal és ezekből redukció útján elő is állíthatók. Az anthocziánoknak illetően redukció útján történő létrejöttét újabban KURT NOACK élő növényben, a *Polygonum compactum* leveleiben is kimutatta. A növényi anyagcsere megismerése szempontjából fontos, hogy ez a tény a növényekben előforduló

természetes anyagoknak újra egész sorát hozza egymással összefüggésbe.

Ha elgondoljuk, hogy az itt felsorolt anthoczianidinek mindegyike különböző cukorfajtákkal, azoknak egy vagy két molekulájával alkothat, glikozidákat, és ha tekintetbe vesszük a lehető izomeriákat is, nem csodálkozhatunk az anthocziánok nagy számán, melyekről a mellékelt táblázat tájékoztat:

An ocyanin	Összetétele	Előfordulása
<i>Cyanidin (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>6</sub>) származékok</i>		
Cyanin .....	Cyanidin — diglucosid .....	Rosa, Centaurea Cyanus
Mekocyanin .....	" — diglucosid (izomer) .....	Papaver-fajok
Kerocyanin .....	" — rhamnoglucosid .....	Prunus avium
Prunicyanin .....	" — rhamnohexosid .....	Prunus spinosa
Idaein .....	" — monogalactosid .....	Vaccinium Vitis idaea
Chrysanthemin .....	" — monoglucosid .....	Chrysanthemum indicum
Asterin .....	" — monoglucosid (izomer) .....	Aster chinensis
Paeonin .....	Paeonidin (monomethylcyanidin) — monoglucosid .....	Paeonia-fajok
<i>Pelargonidin (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>) származékok</i>		
Pelargonin .....	Pelargonidin — diglucosid .....	Pelargonium-fajok
Salvianin .....	" — diglucosid + malonsav .....	Salvia coccinea, S. splendens
Callistephin .....	" — monoglucosid .....	Callistephus chinensis
<i>Delphinidin (C<sub>15</sub>H<sub>10</sub>O<sub>7</sub>) származékok</i>		
Delphinin .....	Delphinidin — diglucosid .....	Delphinium Consolida
Violanin .....	" — rhamnoglucosid .....	Viola tricolor
Petunin .....	Petunidin (monomethyldelphinidin) — diglucosid .....	Petunia hybrida
Myrtillin .....	Myrtillidin (monomethyldelphinidin) — monogalactosid .....	Vaccinium Myrtillus
Althaein .....	Myrtillidin — monoglucosid .....	Althaea rosea
Ampelopsin .....	Ampelopsidin (monomethyldelphinidin) — monoglucosid .....	Ampelopsis quinquefolia
Malvin .....	Malvidin (dimethyldelphinidin) — diglucosid .....	Malva silvestris
Oenin .....	Oenidin (dimethyldelphinidin) — monoglucosid .....	Vitis vinifera

Az anthocziánok a növényekben kék, ibolya és piros módosulatokban fordulnak elő, mit az magyaráz, hogy az ú. n. amphoter reagáló vegyületek közé tar-

toznak. Erős bázisokkal szemben, mint savak, savakkal (pl. a növényekben előforduló savakkal) szemben pedig mint bázisok viselkednek. Ennek következté-

ben alkáliákkal, pl. káliummal alkotott sóik kékek, növényi savak jelenlétében pirosak, maguk a szabad anthocziánok pedig ibolyaszínűek. Közömbös vagy alkalikus oldatokban az anthocziánok csakhamar elszíntelenednek; azelőtt ezt a tűneményt redukciónak tulajdonították, míg WILLSTÄTTER szerint a színes festék izomerizálódik szintelen pseudo-bázissá.

A különböző anthocziánok nem jellegzetes vegyületei egy-egy növényfajnak. Buzavirágban előfordult pelargonin és a Pelargoniumban cianin. Kaktuszdália barnavörös fajtái cianint, skarlátvörös fajtái pelargonint tartalmaztak. A festék mennyisége egy fajon, vagy rokonfajokon belül is változik; a kék buzavirág száraz anyagában 0.7%, a bordóvörösben 14% cianin volt. A Pelargonium peltatum 10%, a Pelargonium zonale 6—14% pelargonint tartalmazott. Legtöbb anthoczián egy barnafekete árvácskában volt 33% violanin alakjában.

A sejtnevelő kémhatásának megváltozása egy és ugyanazon virág anthocziánjának a színét is megváltoztathatja. A színváltoztató virágoknak, pl. tüdőfű (*Pulmonaria*), kigyószisz (*Echium*), vadgesztenye virágainak (*Aesculus*) ezt az ismert tűneményt most már chemiailag is pontosan meghatározhatjuk. Ugyancsak a sejtnevelő kémhatásával függ össze, hogy különböző anthocziánok a megtévesztésig hasonló színeket hozhatnak létre.

A virágok színének változatosságát növelik az anthocziánokkal együtt előforduló sárga színű festékek is. Ilyenek a szilárd karotinoidok (carotin, xantophyll), a cukrokhoz kapcsolt flavon-festékek és azok a chemiailag még kevésbé ismert festékek, melyeket a botanikában *anthochlor*-oknak nevezünk. A narancssárga rózsza például cianin mellett még karotin-t és egy flavon-glucosidot is tartalmaz.

\*

WILLSTÄTTER kutatásai újra előtérbe állították az anthoczián fiziológiai és biológiai jelentőségének kérdését. A nélkül,

hogy ennek az igen nehéz és bonyolult kérdésnek a megoldásához exakt vizsgálati adatokkal hozzájárulhatnánk, csak egy-két körülményre kívánom az olvasó figyelmét főlhívni. Az a tény, hogy az anthocziánok valamennyien glikozidák, melyek mindig egy rájuk jellemző és alkalmas körülmények között hidrolizist megindító enzim kíséretében fordulnak elő, a mellett szól, hogy a növény anyagcseréjében fontos szerepet visznek. Arról, hogy miben áll a glikozidáknak ez az élettani szerepe, még nagyon keveset, úgyis szólva semmit sem tudunk. Ezért azután a növényfiziológusok még a legújabb időkben is azt a kényelmes eljárást követik, hogy a glikozidákat, sok más vegyülettel (cserzőanyagok, alkaloidok, gyanták stb.) egyetemben az „anyagcsere végső- vagy melléktermékei”-nek nevezett lomtárban gyűjtik össze, ki-mondva róluk, hogy a növény anyagcseréjében többé részt nem vesznek. De föltehető-e, hogy a növény élete folyamán egész sorát hozza létre olyan anyagoknak, melyek már keletkezésük pillanatától fogva ki vannak zárva a növény további anyagcseréjéből? Összeegyeztethető-e ez az eljárás azzal a felfogással, melyet minden élő lény belső egységéről vallunk, mely belső egységnek megőrzésében a szervezet minden részletműködése önszabályozólag többé-kevésbé közre-játszik. Ennek a valamennyi élőlény alapvető tulajdonságának, az önszabályozásnak tényezőit növényeken úgyis szólva még egyáltalában nem tanulmányozták. A kísérleti állattan már egész sorát ismeri a belső elválasztás által termelt sajátos anyagoknak, az ú. n. hormonoknak, melyek távolabbi szervek működésére hatnak ingerlőleg és szabályozólag. Az állati szervezet önszabályozásának a legfontosabb tényezőit ismerték föl ezekben a hormonokban. Nincs ki-zárva, hogy jövőendő kutatások a növényi anyagcsere úgynevezett melléktermékeiben számos ilyen hormonra fognak akadni.

Ebből a szempontból is nagyon fontos, hogy az anthocziánok chemiai összetéte-

lét immár ismerjük, úgy hogy remélhetjük, hogy keletkezésük és anyagcseréjük is csakhamar tisztán fog előttünk állani. Jelentősek KURT NOACK-nak a *Polygonum compactum* (keserűfű) levelein végzett kutatásai, melyek valószínűvé teszik WILLSTÄTTER nek azt a megállapítását, hogy az anthocziánok flavonszerű vegyületek fotochemikus redukciója után jönnek létre. A *Polygonum compactum* fiatal, piros színű leveleinek a növekedés folyamán beálló megzöldülése azzal magyarázható, hogy az állandóan jelenlévő enzim az anthocziánint hidrolizálja cukorra és anthocziánidinre, mely utóbbi a szintelen pseudobázissá izomerizálódik. A szintelen pseudobázis meleg hatására pedig újra egy oxidációs, valószínűleg flavonszerű terméké oxidálódik, melyből alacsony hőmérsékleten fény hatására megint anthoczián keletkezhetik. Az a közismert tény, hogy az anthoczián keletkezését a fény és az alacsony hőmérséklet előmozdítja — a mint az magas hegyvidéki, magas északi és kora tavaszi növényeken és növényrészeken észlelhető, — ezekkel a folyamatokkal könnyen megmagyarázható. Az anthoczián úgy látszik állandóan jelen van a növényben valamilyen alakban; az előbb vázolt kémiai átalakulások teszik lehetővé, hogy hol mint szintelen pseudobázis, hol mint színes festék jelentkezik, ha erre a festékre valamilyen okból szükség van. A vegyület labilis volta is a mellett bizonyít, hogy itt nem egy végső vagy melléktermékkel van dolgunk, hanem egy a növény anyagcseréjébe állandóan szervesen bekapcsolódó vegyülettel.

A mily keveset tudunk az anthocziánok szerepéről a növény anyagcseréjében, éppen oly kevésbé van tisztázva biológiai szerepük. A KERNER által vallott felfogás, mely szerint az anthoczián a klorofillt védené a kémiailag aktív, bontó sugarak hatása ellen, — az ú. n. „Lichtschirm“-elmélet, — újabbban igen sokat veszített valószínűségéből. Kétségtelenül sokkal közelebb áll az igazsághoz KNY, STAHL és mások nézete, kik az antho-

enziában hőgyűjtő, a fénysugarakat meleggé átalakító szervet látnak. Az erre nézve végzett kísérleteken kívül e felfogás mellett szól, hogy a piros színű levelekkel és piros színű szárrészekkel bíró növények gyakoriak az alacsony hőmérsékletű, de erős megvilágításnak kitett havasokon és sarki vidékeken. A rügyek és a kora tavaszi levelek gyakori anthocziántartalma szintén a hőgyűjtő szerep mellett bizonyít, mit a fénynek és a hőmérsékletnek az anthocziánképződésre gyakorolt ellentétes hatása is megerősít.

Más megítélés alá esik a virágokban előforduló nagyszámú különböző anthoczián. A bennük kifejlődő anthocziánok biológiai szerepét a növénybiológusok elintézettnak tekintették azzal, hogy ezek mint csalogató színek szerepelnek és így a virág megtermékenyítésében van könnyen felfogható és megmagyarázható nagy jelentőségük. Ezt az ember szemével néző felfogást az újabb élettani kutatások alapján megingatták és a növénybiológia jókora fejezetében „tábla rasa“-t teremtettek. A régebbi, kevésbé megbízható kísérletekkel szemben Hess teljesen megbízható kísérletekkel kétségtelenül bebizonyította, hogy a rovaroknak semmiféle színérzékük nincs.<sup>1</sup> A rovarok teljesen színvakok és csak a megvilágítási erősségek között tudnak különbséget tenni: az egyenlő fényerősségű kéket és pirosat egyformán szürkén látnak. Ezzel a megállapítással el esnek mindazok a sokszor fantasztikus föltevések, melyekkel még a legújabb növénybiológiák is a virágok ú. n. csalogató, kontraszt, komplementer stb. színeit magyarázni igyekeznek. A régi magyarázat helyébe egyelőre nem tudunk újat állítani. A vizsgálatban követendő út tekintetében ellenben WILLSTÄTTER vizsgálatai fontos útbaigazítással szolgálnak. Ha az anthocziánok jelentőségét a növényéletben meg akarjuk ismerni, akkor ezek-

<sup>1</sup> GORKA SÁNDOR, A méhek színérzéke; Természettudományi Közöny, 1914, 46. köt., 118. lap.



nek a nagyon változó szerkezetű vegyületeknek a kémiai összetételéből kell kiindulnunk és nem azokból a színbeli benyomásokból, melyeket valószínűleg éppen különböző összetételükénél fogva, a mi emberi szemünkre gyakorolnak. Az a körülmény, hogy az anthocziánokat mi színeknek látjuk, teljesen közömbös lehet a növény szempontjából, viszont igen fontosak lehetnek már csekély összetételbeli eltérések is. Az anthocziánok szerepe kétségtől összefügg változatos kémiai összetételükkel; azt azonban, hogy ez miben áll, a jövődő, elfogulatlan vizsgálatoknak dolga lesz kideríteni. A

virágrészekben az ivarsejtek kialakulása-kor, a redukciós osztódás és a megtermékenyítés alkalmával lefolyó kémiai folyamatokat még távolról sem ismerjük. Nem lehetetlen, hogy a vegetatív szervekhez hasonlóan a virágrészekben is hőhatások játszanak közre, melyeknek az anthocziánok lehetnek közvetítői.

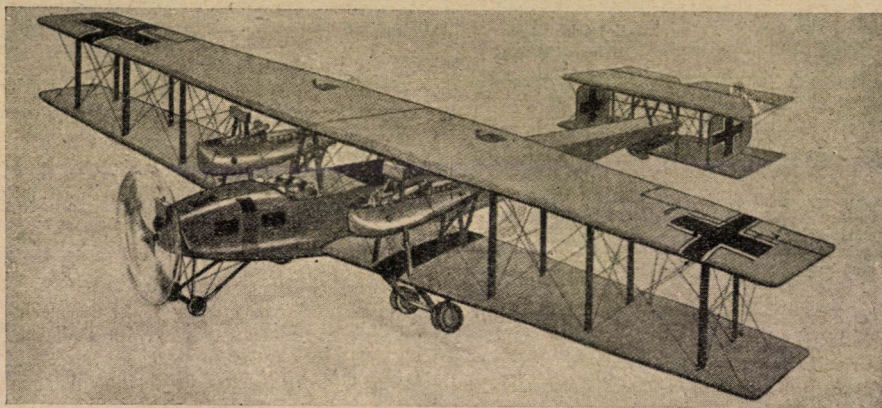
Ezeknek a nehéz kérdéseknek megoldására irányuló kísérletek akkor fognak sikerre vezetni, ha különösen biológiai vonatkozásukban, sikerülni fog a sokszor hamis következtetésekre alkalmat nyújtó emberi szempontoknak a ki-  
*Dr. Gombocz Endre.*

## A repülőgépek fejlődése a háború után.

A repülőgépek fejlődése a háború után mindinkább az óriási méretű repülőgépek készítésére irányul. Ezen a téren a levert és meggyötört Németország vezet. Franciaország aggódva, sőt félelemmel figyeli

a melyet a repülőszerkezeten készítenek, háború esetén a hadakozás céljaira is hasznosítható.

Németországnak sokkal több repülőgépgyára és sokkal jobb és több gép-



1. kép. Zeppelin-Staaken R. VII. repülőgép. 6 mótora van: 2—2 az oldalcsónakokban, toló csavarokkal; 2 a főcsónakban, húzó csavarral. A gépészek a csónakokban a motorokra felvigyázhatnak.

ezt a fejlődést s a maga 45 milliónyi lakosságának veszedelmét látja a 65 millió német hatalmas erőfeszítésében.

Bár a német repülőgépek ma már a békés közlekedés céljait szolgálják, de nyilvánvaló, hogy minden tökéletesítés,

szerkesztője van, mint Franciaország-nak. A francia Aero-Club-nak tízszerre kevesebb a tagja, mint a német Aero-Clubnak. Ez a néhány adat már megvilágítja Németország elsőbbségét a repülés terén. Még inkább kitűnik ez a

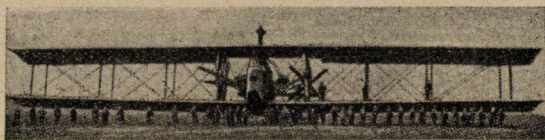


dolog, ha az egyes vezető nemzetek repülőgépeit vizsgáljuk. Azonban lehetetlen felsorolnunk mindazokat a német repülőgéptípusokat, melyeket a különböző német gyárak állítanak elő s inkább csak a legújabb szerkezetek rövid ismertetésére szorítkozunk.

A repülés terén éppen úgy, mint a léghajózás terén kíválnak a német *Zeppelin*-gyártmányok. A legutóbbi óriási *Zeppelin*-repülőgép az *R. VII*, melyet az 1. képen mutatunk be. Összesen 6 mótora van. Két-két motor az oldalcsónakokban elhelyezve a toló csavarszárnyakat, míg kettő a főcsónakban

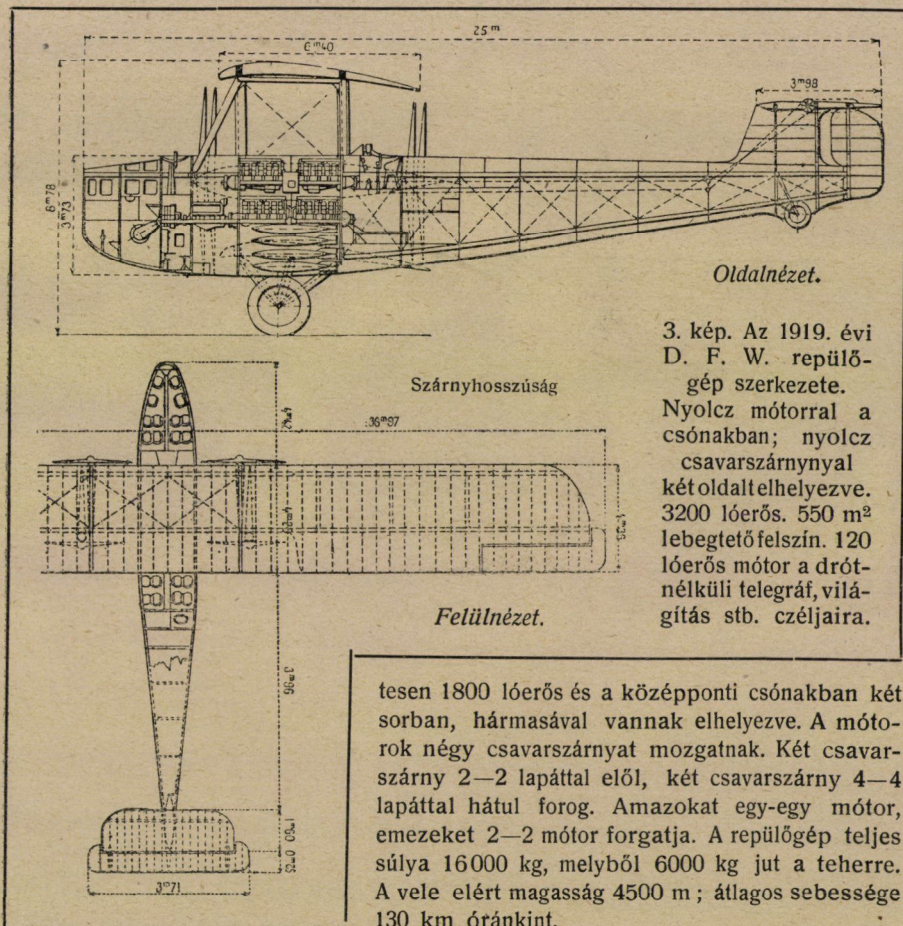
a húzó csavarszárnyat mozgatja. Szárnyhosszúsága 43 m, lebegtető síkja 300 m<sup>2</sup>, motorai együttesen 1560 lóerősek.

A *Siemens-Schuckert*-gyár legutóbbi,



2. kép. A III. sorozatú *Siemens-Schuckert* repülőgép.

1917. évi óriási repülőgépét a 2. képen mutatjuk be. Lebegtető síkja 445 m<sup>2</sup>, szárnyhosszúsága 48 m, 6 mótora együt-



Oldalnézet.

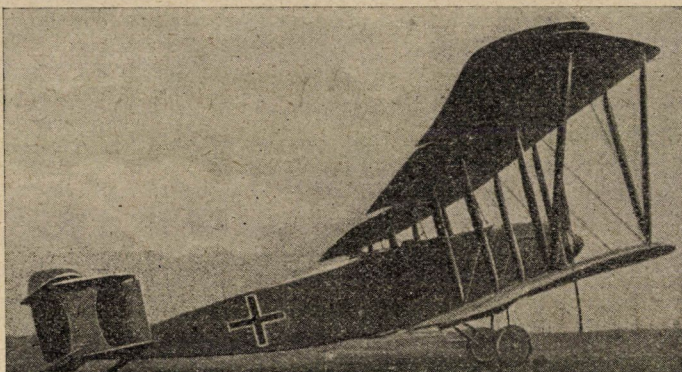
3. kép. Az 1919. évi *D. F. W.* repülőgép szerkezete. Nyolcz mótorrall a csónakban; nyolcz csavarszárnyyal kétoldaltelhelyezve. 3200 lóerős. 550 m<sup>2</sup> lebegtetőfelszín. 120 lóerős motor a drótnélküli telegráf, világítás stb. céljaira.

tesen 1800 lóerős és a középponti csónakban két sorban, hármásával vannak elhelyezve. A motorok négy csavarszárnyat mozgatnak. Két csavarszárny 2—2 lapáttal elől, két csavarszárny 4—4 lapáttal hátul forog. Amazokat egy-egy motor, emezeket 2—2 motor forgatja. A repülőgép teljes súlya 16000 kg, melyből 6000 kg jut a teherre. A vele elért magasság 4500 m; átlagos sebessége 130 km óránként.



A D. F. W. gyár vette munkába 1918-ban a legnagyobb német hadi repülőgépet, melynek 8 darab, egyenkint 300 lóerős mótora összesen 2400 lóerőt birt volna kifejteni és 8 csavarszárnyat moz-

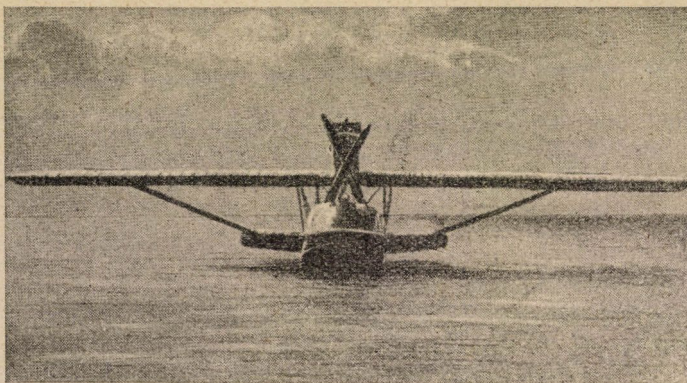
m magasságba való fölszállást, végül egy kis dinamót a világítás és drótnélküli telegráf, valamint a szervomotorok részére. Ez a repülőgép 10 órai időtartamon át óránként 150 km sebességgel



4. kép. A Linke-Hoffmann-féle gyár repülőgépe. Négy mótora van, melyek egyetlen csavarszárnyat mozgatnak.

gatni, közülök 4 húzó és 4 toló volt; mindenikök áttételi tengelyek és kúpos fogaskerekek segítségével fordult, mivel a motorok közös, nagy gépkamarában

repült volna és 2600 kg bombát vitt volna magával. Szárnyhosszúsága 58 m, lebegtető felszíne 550—600 m<sup>2</sup> lett volna.



5. kép. 1919. évi DORNIER-ZEPPELIN-féle hidravion. Teljesen fémkülsejű, még a lebegtető szárnyak burkolata is fém. Két mótossal és két csavarszárnynyal.

egymás fölött kettenként voltak elhelyezve (3. kép). Ezenkívül még egy 120 lóerős motor légsűrítőt tartott üzemben a motorok megindítására, továbbá egy turbokompresszort, mely lehetővé tette a 6000

Nem régen a D. F. W. társaság kereskedelmi repülőgépet állított elő 4 darab, egyenkint 260 lóerős motorral. Ez a gép egyszerre 24 személy szállítására szolgál. Motorai a csónakban vannak el-

helyezve; lebegtető síkja 300 m<sup>2</sup> felszínű, szárnyhosszúsága 43 m.

Az *Aviatik* nevű német gyár 1918-ban kezdett óriási repülőgépet gyártani, de csak a fegyverszünet beállta után készült el vele. Ez a gép 1400 lóerős; két mótora 200—200 lóerővel, két mótora 500—500 lóerővel működik, összesen 4 csavarszárnyat mozgatva, melyek közül kettő húzó és kettő toló. A motorok oldalcsónakokban foglalnak helyet. A repülőgép kiválósága miatt a gyár újabban hasonló mintára személyszállító gépet készített, melynek négy mótora egyenkint 250 lóerős és csak két toló szárnyat hajt. Szárnyhosszúsága 43·5 m, súlya üresen 9000 kg, teherbírása 3600 kg, szálló magassága 4000 m. Termében 18 utas fér el podgyászostól. Úthossza 900 km. Hasonló, 1500 lóerős, 26 utasra való repülőgép most készül az *Aviatik*-gyárban.

Az A. E. G. gyár, mely elektromos gépek és felszerelések készítésével foglalkozik, szintén készített óriási repülőgépet, mely 1040 lóerős, 9000 kg súlyú, melyből 3700 kg a teher.

A *Linke-Hoffmann*-gyár a legkiválóbb

német repülőgépeket szerkeszti. Legutóbbi nagy repülőgépe, melyet a 4. képen mutatunk be, 4 motoros, összesen 1040 lóerővel. A motorok a középonti csónakban vannak elhelyezve és csak *egyetlen csavarszárnyat mozgatnak*. Lebegtető síkja 320 m<sup>2</sup> nagyságú, súlya üresen 8000 kg, teherbírása 4000 kg úgy, hogy összes súlya 12000 kg.

A *Dornier-Zeppelin*-gyár *ZEPPELIN* gondolata szerint számos vízi repülőgépet, hidraviont készített, melyek szerkezetük egyszerűsége, szilárdsága és tartóssága miatt tűnnek ki. Ezek a *repülő hajók* kizáróan könnyű fémből, duraluminiumból készülnek és mind egysíkúak. Eleinte háborus célra szolgáltak, de újabban személyszállításra rendezték be őket. Torpedókamrájukat leszerelték, s helyüket a benzintartók foglalták el, míg a benzintartók helye az utasok számára van berendezve. A *ZEPPELIN*-féle hidravionok fokozatos fejlődéséről az alábbi táblázat ad felvilágosítást. Összehasonlításul közöljük az Atlanti-óceánon átrepült *Ne 4* jelű amerikai hidravion adatait is.

Típus	Összes motorerősség lóerőben	Lebegtető felszín m <sup>2</sup>	Szárnyhosszúság m	Súly üresen kg	Teher kg	Teljes súly kg	Teherbírás	
							m <sup>2</sup> -kint	lóerőnkint
Rs I	720	329	43·50	—	—	—	—	—
Rs II	900	257	33·20	7100	2000	9100	37·7	9·75
Rs III	1040	226	37·00	7200	3470	10670	47·3	10·26
Rs IV	1080	326	37·00	7000	3500	10500	46·5	9·70
Ne 4	1600	220	—	7200	5400	12600	57·0	7·90

E hadi repülőgépek után a friedrichshafeni gyár személyszállító hidravionokat készített teljesen fémből. Az 1919. évi *Gs I* jelű hidraviont 5. képsínkön mutatjuk be. Csak két, 260—260 lóerős mótora van, melyek a lebegtető sík fölött egymásután vannak elhelyezve egy kis kabinban, mely egyszersmind a gépész helyéül is szolgál. Egyetlen szárnyat mozgatnak. A csónakban 4—5 utas számára van hely. A teljesen fém-repülőgép 1919 telén több hónapon át a szabadban volt a nélkül, hogy baja történt volna. A hid-

ravion a Constanz-i tavon, illetve tó fölött tesz szolgálatot.

Az 1920. évi *ZEPPELIN*-féle hidravion hasonló szerkezetű, de már 10 utas számára van a legnagyobb kényelemmel berendezve.

Csak futólag említjük meg, hogy az osztrák és magyar repülőtechnikusok is próbálkoztak óriási repülőgépek szerkesztésével. Legkiválóbb közülük az osztrák *OERZ*-féle repülő hajó.

Mielőtt a többi nemzet óriási repülőgépeit ismertetnők, összefoglaljuk itt azo-

kat a jellemző vonásokat és tökéletesítéseket, melyek az ismertett német repülő gépek sajátosságai.

Általában *lebegtető szervül* két fedelet szoktak alkalmazni, középponti csónakkal. Eleinte csak 300 m<sup>2</sup>-ig mentek föl a lebegtető sík kiterjedésében, de 1918-ban már 450 m<sup>2</sup> terjedelműt is készítettek. Annaira ragaszkodtak a két fedélhez, hogy a fedelek számának szaporítása helyett egész 50 m szárnyhosszúságot is alkalmaztak. A németek a kettőnél több fedelet túlságosan bonyolódott és alkalmazatlan szerkezetnek tartják. Az is igaz, hogy mivel fémet alkalmaztak erre a célra, ez a körülmény megengedte nagy fedelek készítését. A fedelek távolsága több mint 5 m és szélességük felülmulta még ezt a távolságot is. Mivel e roppant szárnyak vastagsága 70–80 cm, lehetővé vált számukra erős tartók készítése s elhagyhatták rajtuk a külső megerősítéseket.

A német 450 m<sup>2</sup> lebegtető felszínű repülőgéppel szemben a francia *Goliath*-szerkezet csak 160 m<sup>2</sup> felszínű.

A németek az egyszerűsítés terén még tovább is mentek s a DORNIER-ZEPPELIN-féle óriási repülőgépek csak egy fedelűek minden függőleges tartó rúd és az ellenállás növelésére szolgáló járulékos alkotórész nélkül úgy, hogy az ellenállást egyéb, kevésbé jó szerkezetekkel szemben 1/4 részre csökkentették.

Az összes R jelű német repülőgépek mind *középcsonakkal* vannak ellátva, s ehhez kapcsolódnak a lebegtető szárnyak és az összes kormányzó szerkezetek. A fark rendszeren kettős síkú lapátot hord, de a DORNIER-ZEPPELIN-féle repülőgép mélységi kormánylapátja monoplán.

A mi a *motorokat* illeti, a német R repülőgépeknek átlag 900–1000 lóerjük van s mivel a legjobb német motorok csak 220–260 lóerősek, belőlük legalább négyet kellett alkalmazniok, sőt mint láttuk, 6-ot és 8-at is alkalmaztak.

Mihelyt a németek megoldották azt a feladatot, hogy a csavarszárnyak mozgásához szükséges 3 motort úgy tudták

elhelyezni, hogy a csavarszárnyak szűz levegőt hasítsanak és forgatagukkal ne ártsanak a fedelek lebegtető képességének, rögtön megnövelték a motorok számát s négyet, ötöt, hatot és nyolcat alkalmaztak.

Egy további feladat megoldása az volt hogy a motorok mindegyikével külön-külön csavarszárnyat, vagy több motort egy csavarszárnyat mozgassanak-e? Ezt a feladatot csak nagy tanulmány és kísérletezés után oldották meg (6. kép). Végül igyekeztek az összes motorokat úgy elhelyezni, hogy menetközben megvizsgálhatók, ellenőrizhetők és javíthatók legyenek. E célra külön gépfülkét vagy fülkéket készítettek, melyekben gépészek foglalnak helyet. A motoroknak egy fülkébe helyezése meglehetősen bonyolította a szerkezetet, mely sokkal egyszerűbb, ha a motorok közvetlenül forgatják a csavarszárnyakat.

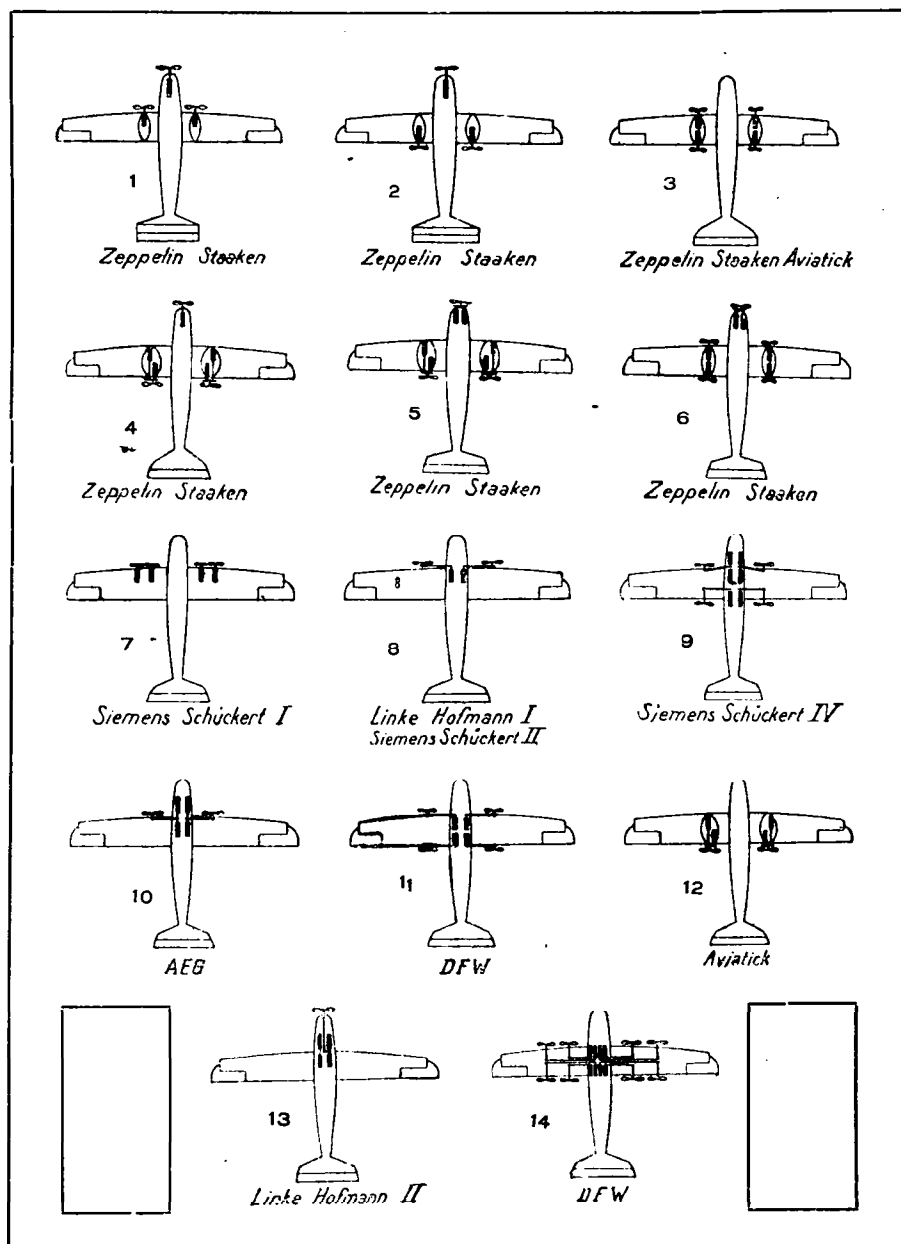
A 6. képen vázlatosan láthatjuk a német R jelű óriási repülőgépek fejlődését. A kép megtekintése világosan mutatja, miként helyezkednek el az egyes motorok a különféle típusokban. Például az 1-gyel jelölt *Zeppelin*-repülőgépnek egy középső és két oldalmotora van s mindenik külön húzó csavarszárnyat mozgat, míg a 14. számmal jelölt D. F. W. repülőgépen 8 motor van a középponti gépfülkében elhelyezve s a 8 motor 4 húzó és 4 toló csavarszárnyat forgat, melyek mind oldalt elhelyezettek.

E különféle típusok közt vannak olyanok, melyekben több motor mozgat egyetlen csavarszárnyat (pl. a 13. sz. repülőgépen 4 motor egy csavart) és vannak olyanok, melyekben minden motorra jut egy szárny. Még nem lehet eldönteni, melyik a jobb elrendezés. Kétségtelen azonban, hogy a motorok számának növelése, ha kevés számú (talán csak 1) csavarszárnyat forgatnak, nagy energia-vesztéssel jár az összekapcsoló és áttételi szerkezetek miatt. Ezért kevés számú, pl. 3 motor, melyek mindegyike azonban 5–600 lóerős, 3 szárnyal talán legmegfelelőbb volna.



Meg kell jegyeznünk különben, hogy a németek a fegyverszünet megkötésekor állítólag a legkiválóbb repülőgépeiket szétszedték, vagy megsemmisítették, ezért róluk nem lehet ismertetést adni.

Némely repülőgépüket 1919 óta turbo-kompresszorral látták el, úgy hogy nagy magasságba szállhattak fel s eltűnhettek az üldöző ellenséges repülőgépek elől. Például az R. 30 repülőgépük, BROWN-féle



6. kép. A német repülőgépek motorainak és csavarszárnyainak elhelyezése.

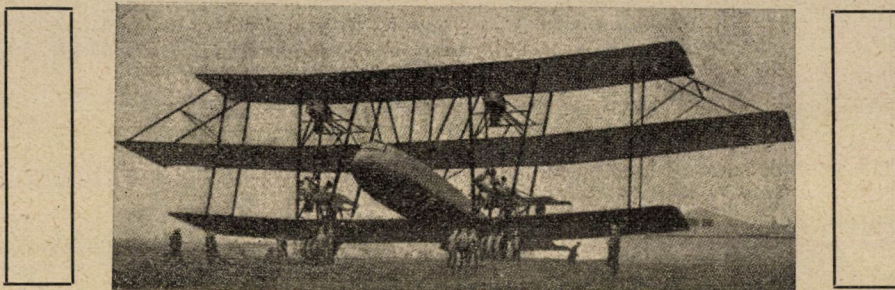
svájci turbinával ellátva 4—6000 m magasságra emelkedhetett és e magasságban 130—160 km óránkénti sebességgel haladhatott. E turbina mozgatóására néha a csavarszárnyhajtó motorok szolgálták, néha külön 150 lóerős motort alkalmaztak erre a célra.

A német *R* jelű repülőgépek nagyon tökéletes felszereléssel vannak ellátva; telefon, fényjelző, melegítő, 600 km távolságra ható drótnélküli telegráfkészülékek stb. vannak rajtuk.

is lehet, hogy csöndesen tovább dolgoznak tökéletesítésükön.

Lássuk most, hogy a többi nemzetek minő fejlődést értek el ezen a téren.

Angolországban egyedül a HANDLEY-PAGE-féle óriási repülőgépek arattak sikert. Két alakban készültek: 2 és 4 motorral felszerelve. A kétmotoros 150 m<sup>2</sup> lebegtető felszínű, 700 lóerős szerkezet, míg a 4 motoros 280 m<sup>2</sup> lebegtető felszínű és 1400 lóerős. Ez utóbbit arra a célra készítették, hogy átröpülje az



7. kép. A 3 síkú TARRANT repülőgép, 6, egyenként 450 lóerős NAPIER-motorral. A felső motorok hozzáférhetetlenek menetközben.

Összesítve itt közöljük a jelentékenyebb német és egyéb nemzetiségű óriási repülőgépek jellemző tényezőinek kimutatását:

A repülőgép jele	Erősség lóerőben	Lebegtető felszín m <sup>2</sup>	Súly kg-ban		
			üresen	teherbírás	összesen
Zeppelin-Staaken 4	1040	332	8300	3200	11500
Zeppelin-Staaken 14	1300	332	10000	4250	14250
D. F. W. R 2	1040	205	8600	3860	12460
AEG	1040	250	5300	3700	9000
Linke-Hoffmann	1040	320	8000	4000	12000
Siemens-Schuckert	1800	445	10000	6000	16000
Aviatik	1000	?	9000	3600	12600
Caproni triplán 1918	1200	207	4000	3200	7200
Voisin triplán 1915	920	200	4500	2000	6500
Caproni 1920	2000	?	?	3800	?
Voisin 1918	1200	155	3500	2200	5700
Tarrant 1919	3000	465	14300	8000	22300
Farman Goliath	500	162	2000	2500	4500
Handley-Page	1400	278	7000	4300	11300

A háború után felfordult gazdasági rend megakadályozta Németországot, hogy tovább fejlessze repülőgépeit. Azonban az

Atlanti-óceánt, de indulása előtt 48 órával egy VICKERS-gép megelőzte. A 4 motoros HANDLEY-PAGE-repülőgépnek hibája, hogy a négy motor oldalcsónakokban van elhelyezve kettőnként egymásután, mindenik egy-egy csavarszárnyat mozgatta úgy, hogy a két hátulsó szárny az elől levő szárnyak kavargó levegőjében forog.

Az angolok azonkívül még egy óriási szerkezetet készítettek, a TARRANT, 3 síkú repülőgépet, mely azonban az első kísérletek alkalmával tönkrezúzódott. Ismeretjük itt röviden ezt a gépet, hogy hibáira rámutassunk. A TARRANT-féle szerkezet 465 m<sup>2</sup> lebegtető felszínű, 6 motorral, melyek közül 4 egymásután az alsó két sík között van elhelyezve, külön oldalcsónakokban és 4 csavarszárnyat mozgat; kettő közülök húzó, kettő toló. A másik két motor a két felső sík között, ugyancsak oldalcsónakokban elhelyezve, 2 húzó csavarszárnyat mozgat (7. kép). Összes ereje 3000 lóerő.



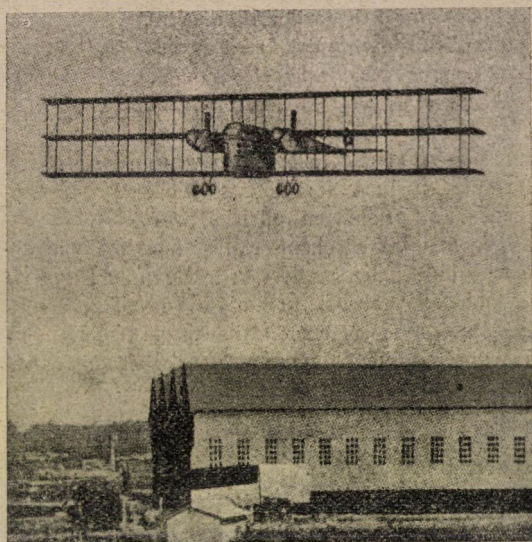
Ennek a repülőgépnek is az a hibája, hogy motorai oldalcsónakokban vannak elhelyezve s menetközben nem vizsgálhatók meg. Még nagyobb hibája, hogy 2 motor a két felső sík között, a szerkezet tengelye fölött magasan van elhelyezve s ezért olyan erőpárt létesít, mely bőlönt mozgást idéz elő és a gép egyensúlyozását megnehezíti. Ez a körülmény okozta a szerkezet pusztulását. Ugyanis a TARRANT kormányosa, midőn a gép már a földön 100 km sebességgel gurult, hogy fölszállhasson, megindította a két felső motort, mely egyszerre 900 lóerőnyi húzást gyakorolt a szerkezet felső részére. A gép felborult, összetört és a kormányost is maga alá temette.

Vízi repülőgépeket is szerkesztettek az angolok, de ezek tökéletesség dolgában a németeké mögött maradtak. Legkiválóbb még a SHORT-BROS-féle 3 síkú hidravionjuk 3 motorral, 1800 lóerővel. Ennek a szerkezetnek az a különössége hogy két csónakja van a vizen úszás megkönnyítésére.

Olaszországban a CAPRONI-féle óriási repülőgépek tűnnek ki. áborús célra készültek, de most már a békés közlekedés céljaira alakították át őket. Lebegtető felszínük 207 m<sup>2</sup>, 3 síkban elosztva. Erősség 1200 lóerő. Feltűnő, hogy a CAPRONI-gép üresen csak 4000 kg súlyú és 3200 kg terhet vihet magával. (L. a 8. képet.) Újabban CAPRONI 5 motoros triplánt szerkesztett, mely 4000 kg terhet szállíthat 145 km sebességgel. Nem éppen szerencsés gondolat, hogy a motorokat két csoportban, a középső sík magasságában elosztva alkalmazta.

Olaszországban ezenkívül vízi repülőgépek szerkesztését is tervezik óceáni használatra. Ebben a dologban RICEI tanulmánya haladt legelőbbre. Legújabb, négy-síkú és kétcsónakú hidroplánjának ter-

vezetét a 9. és 10. képeken mutatjuk be. E szerkezet lebegtető síkja 800 m<sup>2</sup>, erőssége 5000 lóerő, teljes súlya 32000 kg, melyből 20000 kg a teher. Szárnyhosszúsága 50 m. Személyszállító terme, mely 135 embert fogadhat magába, a két középső sík között foglal helyet. Sebessége 150 km óránként. Sőt újabban RICEI az osztrák OERZ-féle hidroplánt véve mintául, a lebegtető síkokat két, egymás mögé helyezett csoportban osztaná meg, miként a 11. képen látható. A személyszállító két terem a két csónakra volna



8. kép. CAPRONI-féle személyszállító repülőgép. 3 motorral, összesen 1200 lóerővel. 2 húzó és 1 toló csavarszárnnyal. (1918.)

szerelve. A lebegtető síkok felszíne 7—800 m<sup>2</sup> lenne s 4 motora összesen 4000 lóerőt fejtene ki. Manapság ugyanis Angliában és Franciaországban már készítenek 1000 lóerős robbanó motorokat is.

Az Egyesült-Államokban nem sokat tökéletesedett újabban a repülőgép. A LAWSON-féle a 4 motoros Handley-Page utánzata. 20 személyt vihet egy teremben. Újabban az L. W. F. gyár foglalkozik óriási repülőgépek gyártásával.

Franciaországban a háború megszün-

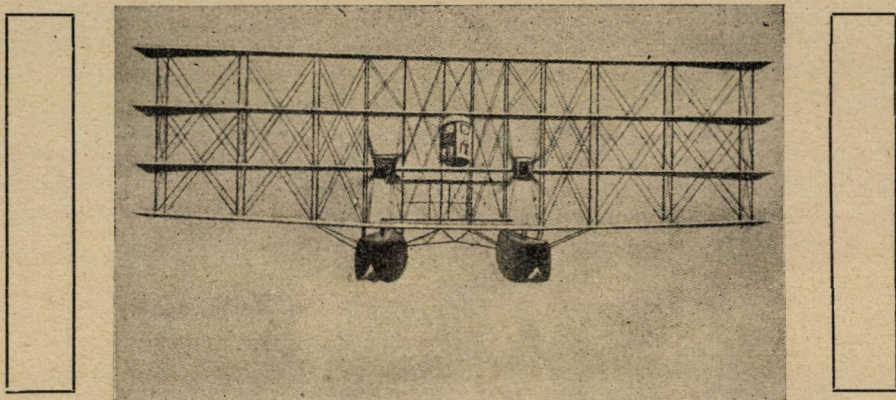


tekor FARMAN gyártott nagy repülőgépeket, melyeket később *Goliath* néven kereskedelmi célokra használtak. Lebegtető felszínük  $160 \text{ m}^2$ , erősségük 500 lóerő.

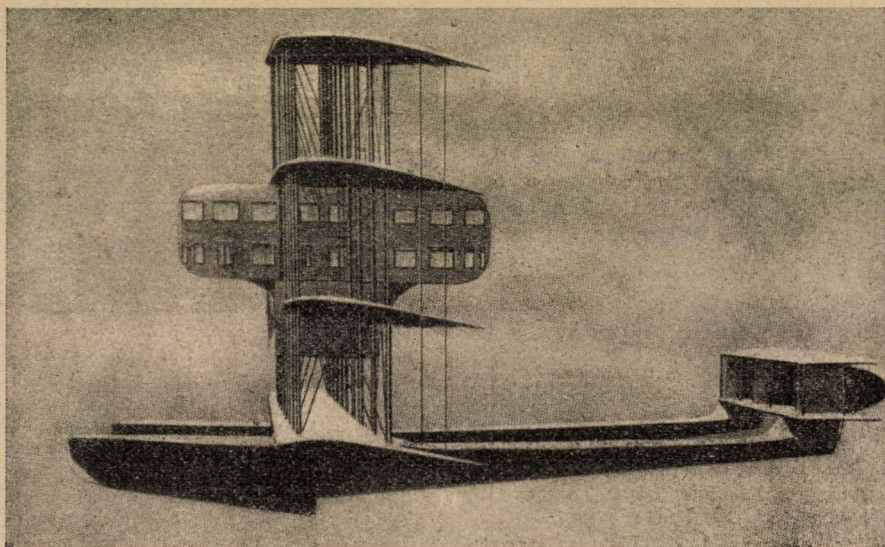
BLÉRIOT és RENAULT nem ért el sok sikert óriási repülőgépeivel.

BRÉGUET *Leviathan*-ja csak  $140 \text{ m}^2$  le-

begtető felszínű, de 1000 lóerős. Négy darab BUGATHI-féle mótora 250 lóerejű s a középponti csónakban elhelyezve egyetlen csavarszárnyat mozgat. Ha valamelyik motor elromlik, magától kikapcsolódik a játékból s a többi 3 folytatja működését. A *Leviathan* súlya üresen



9. kép.



10. kép.

9. és 10. kép. RICEI négysíkú hidroplánja. 5000 lóerejű 4 mótora két húzó és két toó csavarszárnyat mozgat. A két középső sík közt 135 személy befogadására való terem van.

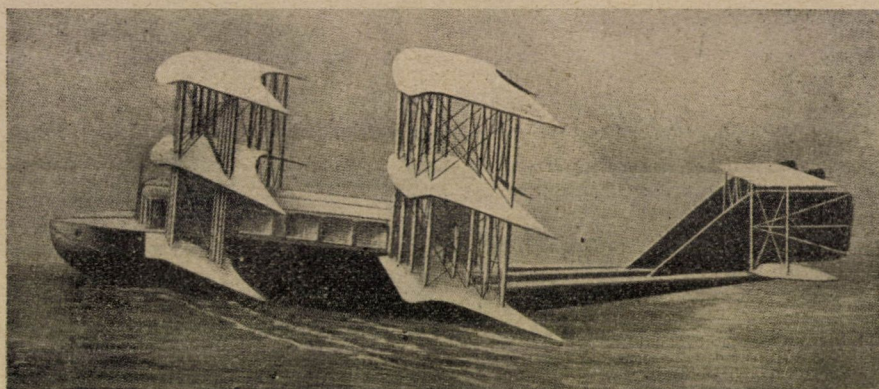


csak 2500 kg, melyből 1500 kg a mozgató-, 1000 kg a csónak- és lebegtető-szerkezetre esik. A teher 5000 kg. E repülőgéppel 6500 km tehető meg, vagyis Párisból New-Yorkba, vagy francia Congóba lehet szállni.

BRÉGUET jelenleg újabb szerkezeten töri a fejét. Oly repülőgépet akar készíteni, melynek teljesen zárt csónakjába turbokompresszor-csoportot helyez el, mely mind a motorok, mind az utasok számára sűrített levegőt szolgáltat, midőn a repülőgép nagy magasságra száll úgy, hogy a magasban is a rendes légköri nyomásnak megfelelő levegő álljon ren-

kell tartani s ha földre száll, a színbe vontatni. Ezért ma már megvan a törekvés arra, hogy a szerkezet külsejét teljesen fémből készítsék úgy, hogy az időjárás változásait a szabadban hagyva is kibírja. Azután, ha pl. valamely több motorú repülőgépnek egyetlen motorát is javítani kell, az egész repülőgép a javítás alatt pihen s a belé fektetett töke haszontalanul hever. Ezért arra törek-szenek, hogy a romlott motort gyorsan kicserélhessék s a javítás így nem szünetelteti a repülőgép használatát.

Legújabban a *Zeppelin*-gyár talán ez ideig a legtekélyesebb új, egysíkú szer-



11. kép. Ricei legújabb kétcsónakú és háromsíkú hidravionja.

delkezésre. Reméli, hogy ily módon 10000 m magasságra is fölemelkedhetik.

Bár e felsorolt repülőgépek nagy haladást jelentenek, azonban még mindig messze vagyunk a biztos repüléstől.

Nagy veszedelem a motorromlás. Ezért látjuk, hogy a motorokat újabban igyekeznek egyetlen gépkamrában, hozzáférhetően csoportosítani, hogy útközben a kisebb hibák kijavíthatók legyenek. Továbbá nehézséget okoz a meginduláskor és leszálláskor a térszín egyenetlensége. E nehézség annál nagyobb, mennél súlyosabb a gép. Azután a szerkezet még mindig bonyolódott, nagy tért elfoglaló és törekeny. S az sem utolsó kellemetlenség, hogy a repülőgépet színjében

kezetet készítette, mely teljesen fémből van és 18 utast vihet magával. Négy motora a lebegtető sík külső szélén elhelyezett, de a vastag lebegtető sík belsejében levő folyosó segítségével menetközben is megvizsgálható. A szerkezet súlya 9000 kg, melyből 3000 kg a teher. Szárnyhosszúsága 30 m. Egyébként a szerkezetet sok titokzatosság veszi körül. Az hírlík, hogy 5 személylyel, óránként 200 km sebességgel Berlinből New-Yorkba lehet vele szállni.

Mindenesetre a repülőgép-gyártás terén Németországa az elsőség.<sup>1</sup>

*Bogdánfy Ödön.*

<sup>1</sup> V. ö. a *La Nature* 1920. és 1921. évi 2430., 2445. és 2446. számait.



## A széndioxid felhasználása a gazdasági növények termesztésének fokozására.

Első pillanatra úgy tűnik fel, mintha az a kérdés, hogyan használhatnók fel a széndioxidot a gazdasági növények termesztésének fokozására, a gyakorlati élettől távol állana, pedig szoros összefüggése a gyakorlati élettel azonnal nyilvánvaló lesz, mielőtt arra a következtetésre jutunk, hogy ez az ügy tulajdonképpen az istálló- és zöldtrágya hatásának és szerepének újabb magyarázatával függ össze és a trágya alkalmazásában újításokra való törekvést jelent.

A növények a testük fölépítéséhez szükséges anyagokat részben a talajból, részben a levegőből veszik fel. Az asszimiláció folyamata a *levegő széndioxidjának* fölvételében és földolgozásában áll. A növényi test különböző részei és termékei mind nagymennyiségű szén-tartalmaznak. A keményítő 44·4%, cukor 40%, szalma 45—50%, zsír, olaj 76% szén-tartalmaz.<sup>1</sup> Ezt a nagymennyiségű szén-tartalmat kizárólag a levegőből veszi fel a növény.

A levegő átlagos széndioxid-tartalma 0·03%, vagyis 10000 liter levegőben 3 liter széndioxid van. Ebből a ritka közegből kell a növényeknek azt a nagymennyiségű széndioxidot fölvenni, a melyből a testük fölépítéséhez szükséges nagymennyiségű szénvegyületet készítenek. Közzelfekvő tehát a gondolat, vajjon a növények leveleit környező levegő széndioxid-tartalmának szaporításával nem lehetne-e a növényeket élénkebb fejlődésre és nagyobb termések hozására serkenteni.

SAUSSURE már 1804-ben kiadott dolgozatában olyan kísérletekre hivatkozik, a melyek a széndioxidban gazdag környezetben nőtt növények erősebb fejlődését igazolják. PFEFFER, GODLEWSKI kísérletei bizonyítják, hogy a növények asszimiláló szervei sokkal erélyesebb tevékenységre képesek, mint a milyent

a levegő rendes széndioxid-tartalma mellett kifejtene. Eleinte tisztán a növény-élettel foglalkozó buvárokat érdekelte a széndioxid mennyiségének gyarapodása és a növények erősebb fejlődése közti összefüggés, az utóbbi időben azonban az alkalmazott növénytan művelői, sőt a gyakorlat emberei is élénken kezdenek ennek az összefüggésnek vizsgálatával foglalkozni. A probléma megszűnt tisztán tudományos kérdés lenni és mindinkább ki-domborodik gyakorlati jellege is. FISCHER, KLEIN és REINAU, RIEDEL és főleg BORNE-MANN tudományos vizsgálatokkal és gyakorlati kísérletekkel iparkodott az ügyet a megoldáshoz közelebb vinni.

A zöld növény a széndioxidot a levelek útján olyformán használja föl táplálkozásában, hogy a légnyílásokon behatolt széndioxid a fény és hő hatására elbomlik úgy, hogy oxigénkiválasztás és a víz alkotórészeinek fölvétele mellett több átalakuláson átmenve, végső eredményben cukorrá és keményítővé változik. A széndioxid fölvétele a légnyílásokon át tisztán fizikai diffúziós folyamat, a mely csakis a diffúzió törvényeit követi. A beáramló széndioxid mennyisége attól a nyomáskülönbségtől függ, a mely alatt a széndioxid a levelen kívül és azon belül van. Ez a nyomáskülönbség fokozható: 1. a *levelen belül* mutatózó nyomás *csökkentésével*, 2. a *levelen kívül* mutatózó nyomás *emelésével*. A levelen belül csökken a nyomás, ha élénk az asszimiláció, azon kívül pedig úgyis fokozható a nyomás, ha nagyobb mennyiségű széndioxid kerül a levelet környező levegőbe. Kulturtalajokban nagymennyiségű széndioxid keletkezik, és pedig annál több, mennél humuszosabb és mennél tevékenyebb a talaj. A talaj humuszát a baktériumflóra elbontja és a bomlás végterméke a széndioxid. Mennél több humuszt viszünk a talajba (istálló- és zöldtrágyázással), mennél inkább serkentjük a baktériu-

<sup>1</sup> WOLFF, Landw. Fütterungslehre, Berlin, 1899.

mok életműködését (műveléssel), annál nagyobb mennyiségű széndioxid fog a talajból keletkezni. A fölszabaduló széndioxid a légkörbe kerül és ez szolgál a növények táplálására, a melyek azt — különösen a talaj felszínéhez közel levő levelekkel — hasznosítják. Szélcsendes időben, sűrű növényállományban a talaj felszínéhez közel a levegő széndioxid-tartalma az átlagosnál tetemesen nagyobb.

A zöld növény két úton vesz föl táplálékot: gyökerei és levelei útján. E két táplálkozási tényező *hatékonyságától* függ a növekedés *gyorsasága* és *mértéke*, a növekedés *iránya* és *megoszlása* pedig attól az *aránytól* függ, a melyben a most említett két táplálkozási tényező mennyiségileg egymáshoz áll. Ha a levegőből való táplálkozás, vagyis a széndioxid-fölvétel van túlsúlyban, a növény asszimilációs termékeket (keményítőt, cukor) raktároz, vagy olyan szerveket (fajfenntartó szerveket, virágokat) képez, a melyeknek fölépítésére sok széndioxidra van szüksége. Ha a talajból való táplálóanyag-fölvétel nagyobb, főként bő nitrogéntartalmú anyagokkal való táplálkozás esetén, a növény fehérjetartalmú anyagokat termel (protein, protoplazma), vagy olyan szerveket képez, a melyeknek fejlesztéséhez ezek az anyagok kellenek; ilyen vegetatív, őnfenntartó szervek a levelek. Így a gazda bizonyos fokig a táplálkozási tényezőknek egyik vagy másik irányba való eltolásával a növények növekedésének irányát is befolyásolhatja.<sup>1</sup>

DR. FISCHER H. tanulmányozta,<sup>2</sup> hogy milyen követelményeket kell teljesíteni, hogy a növények tisztán vegetatív állapotból virágzóba menjenek át. Kiindulásul egyrészt az a megállapítás szolgált, hogy a virágzó növények élénken lélegeznek, tehát már előbb képezett szénvegyületeket bontanak meg és használnak föl, másrészt az a kertészeti *gyakorlati*

*tapasztalat*, hogy a gyökerek megkurtítása, metszése erős világosság hatása mellett a virágképződést növeli.

E két tényező ismerete alapján FISCHER föltette, hogy a *virágképzéshez az asszimilációnak* (levegőből való táplálkozás, széndioxidfölvétel) és a *táplálóanyagfölvételnek* (táplálkozás gyökerek útján) *bizonyos meghatározott aránya* szükséges.

A gyökérmegkurtítás velejében nem egyéb, mint a talajból való táplálkozás csökkentése, vagyis a talajból és a levegőből való táplálkozás közti arálynak eltolása a levegőből való táplálkozás javára. Ez a virágképződést mozdítja elő, míg a talajból való túlbő táplálkozás a levelek fejlődésének kedvez. Ha ez igaz, akkor a leveleket körülvevő levegőben a széndioxid mennyiségének szaporítása, különben egyenlő talajból való táplálkozás mellett, a virágzás erélyességét és nagyobb mennyiségű szénvegyület raktározását kell, hogy előidézze.<sup>1</sup>

FISCHER kísérleteivel azt is megállapította, hogy a levegő rendes (0.03%) széndioxid-tartalma elég nagy ahhoz, hogy a növények ki tudjanak fejlődni, virágozzanak, sőt termést is hozzanak, — *de nem elegendő maximális termések létrehozására.*<sup>2</sup> A széndioxid-tartalmat fokozni kell és csak ha — *a széndioxidot is beleértve* — *valamennyi táplálóanyag a legmegfelelőbb (optimális) mennyiségben van jelen*, számíthatunk a lehető legnagyobb termések elérésére.<sup>3</sup>

Bár FISCHER előtt már a francia DEMOUSSY<sup>4</sup> kimutatta a széndioxid gyarapodásának virágzást fokozó hatását kerti virágokon, gyakorlati irányú kísérletek mégis csak FISCHER vizsgálatainak közzététele és az ő buzgólkodása nyomán indultak meg. Berlin-Dahlemben néhány nagyobb üveg-

<sup>1</sup> Gartenflora, 1912, IV. füzet.

<sup>2</sup> Die Kohlensäurebehandlung d. Pflanzen; FÜHLING'S Landwirtsch. Zeitung, 1916, 234. lap.

<sup>3</sup> Neue Erfolge mit Kohlensäuredüngung; Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtsch. Gesellschaft, 20. köt., 1920.

<sup>4</sup> Comptes rendus, 1904.

<sup>1</sup> BORNEMANN, Kohlensäure u. Pflanzenwachstum; Deutsche Landwirtsch. Presse, 1920, 1. és 2. szám.

<sup>2</sup> Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik, XI. kötet.

házban tettek próbát fokozott széndioxid-táplálással és ugyanazokat az eredményeket érték el, mint FISCHER az ő  $1\frac{1}{3}$  m<sup>3</sup>-es üvegházai alatt végzett megfigyelései alkalmával. Azóta Németország több kereskedelmi kertésze rendezkedett be fokozott széndioxidos táplálásra. Sok kísérlet eredménye ismeretlen maradt, de többet közöltek is a Gartenflora füzetében.<sup>1</sup>

KLEIN és REINAU<sup>2</sup> 20·5 m<sup>3</sup> üvegházakban végeztek részben tudományos, részben gyakorlati irányú kísérleteket oly alapon, hogy az üvegházakban a széndioxid-tartalmat a rendes levegő széndioxid-tartalmának körülbelül tízszeresére, vagyis 3·5<sup>0/00</sup>—4·5<sup>0/00</sup>-re emelték föl mesterséges széndioxidgáz bevezetésével. Az egyik ilyenfajta kísérlet 7 hétig tartott s az eredmény az volt, hogy a különböző növények szárazanyagtermelése a gázzal nem kezeltékéhez viszonyítva, 140 : 100, sőt 238 : 100 aránylott, szóval a széndioxiddal kezelt növények fél annyival, vagy másfél annyival több szárazanyagot termeltek.

Agazdasági kulturnövények széndioxid-táplálásának ügyével a legbehatóbban BORNEMANN foglalkozott. Kísérleteit részben tenyésztőedényekben végezte, részben szabadföldi ágyakban. Szabadföldi termelési kísérleteire évek hosszú során játszótérül szolgáló lösztalajú területet választott azért, hogy a talaj humuszszegény lévén, a növényeknek az odavezetett széndioxidon kívül más széndioxidforrása ne legyen. Itt 12 kis parcellát állított be (150 × 84 cm), a melyek közül 6-ot széndioxidos táplálásra rendezett be olyanformán, hogy oda egy tartályból mesterséges széndioxidot vezetett oly órán keresztül, mely a felhasznált mennyiséget pontosan mutatta. A széndioxid a parcellák közepén végighaladó, a föld felszínén fekvő csőnek apró kis lyukain áramlott ki a növények közé. Kísérleteire gabonaféléket, hüvelyeseket, gyök- és gumós-növényeket és zöldségféléket választott.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Például becsesek WINTER E. főkertész adatai a Gartenflora 1913. évi 18. füzetében.

<sup>2</sup> Chemiker-Ztg., XXXVIII, 1914, 545. lap.

*Gabonafélék* közül<sup>4</sup> első ízben 1917—1918-ban ősziakkal kísérletezett úgy, hogy azokat üvegbura alatt tenyésztve, október hó folyamán széndioxidgázzal kezelte. A legelső megfigyelése a *megbokrosodás erős megnövekedése* volt különösen a rozson. A hajtások száma :

őszi rozson gázolt bura alatt 32, gázolatlan 10, szabadban 7 ;

őszi árpán gázolt bura alatt 9, gázolatlan 8, szabadban 8 ;

őszi búzán gázolt bura alatt 9, gázolatlan 7, szabadban 6.

BORNEMANN megjegyzi, hogy a megbokrosodásnál nem a vegetatív szervek fejlődnek (a szár tulajdonképpen a virághoz tartozik), mert ha a széndioxid-asszimiláció a kellő magasságot elérte, a kalász benne már jókor ki van fejlődve. Valamennyi, a széndioxid hatásának kitett fő kalásza hosszabb, erősebb volt és bennök a kalászkák száma megszaporodott. E kísérletekből azt következtette, hogy a bokrosodás idején a széndioxidtenzióknak viszonylagos kis emelése rendkívüli hatással van a megbokrosodás mértékére és a termésben a szem és szalma arányát szűkebbé teszi.

Szabadföldi kísérleteinél BORNEMANN búzát, zabot, árpát termelt és ezeken figyelte meg a széndioxid hatását. A *gázolatlan parcella termését gynek véve, a széndioxidgázzal kezelt parcella termése volt :*

	búza :	zab :	árpa :
Összes súly ... ..	1·28	1·42	1·40
a szem súlya ... ..	1·20	1·41	0·82
a kalászkák száma egy kalászban levő szemek súlya ...	1·02	1·49	1·29
1000 szem súlya ...	1·19	1·02	0·73
hl súly ... ..	1·14	0·94	—
	1·024	0·92	—

<sup>3</sup> BORNEMANN, Kohlensäure und Pflanzwachstum. Berlin, 1920, valamint ugyan ezen író hasonló czímen megjelent cikkei a Deutsche landw. Presse 1920. évi 1. és 2. számában, továbbá a Mitteilg. d. Deutsch. Landwirt. Gesellschaft. 1920. évfüzetében, ugyancsak az említett folyóirat 1919. évi 283—85. oldalán „Kohlensäuredüngung“ czímen.

<sup>4</sup> BORNEMANN idézett műve, 36. lap.

A zabon észlelt kedvezőtlen adatnak az az oka, hogy a növény a fejlődött sok bugát kellően táplálni nem tudta. *A szemek megszorulása tehát nem a nitrogéntartalmú anyagokkal való túlbő táplálkozás eredménye, hanem a bokrosodás idején való széndioxidbősség következménye.* Ezt a gazdasági gyakorlat eddig azért nem ismerhette föl, mert az istállótrágyából fejlődő széndioxid hatása ismeretlen volt. BORNEMANN e megfigyeléséből azt a következtetést vonja le, hogy mennél *humuszosabb és termékenyebb* valamely talaj, azon a *gabona annál erősebben bokrosodik.* Mennél nagyobb mértékű a bokrosodás, annál több ásványi és nitrogéntartalmú tápláló anyag kell, hogy a növény a fejlődött sok kalászt táplálni tudja. A talajból való táplálkozás emelésére kell tehát gondot fordítani. A gyakorlati gazda a túlbuja vetést *lesásolja*, ez a munka tulajdonképpen nem egyéb, mint a *levegőből való táplálkozás csökkentése*, vagyis a táplálkozás arányának eltolása a talajból való táplálkozás javára. A gabonafélék csak a megbokrosodás idejéig vannak közel a földhöz, vagyis csak eddig az időpontig fejlődnek viszonylag széndioxidban dús levegőben. Ez fontos is, mert a széndioxid éppen a megbokrosodás mértékére hat igen kedvezően, csak azután a talajból való kellő táplálkozásról is gondoskodni kell.

A *boronálás* kedvező hatását és a megbokrosodás mértékére gyakorolt kedvező hatását BORNEMANN<sup>1</sup> azzal magyarázza, hogy a borona egyrészt elszakítja a gyökerek egy részét és ezáltal a talajból való táplálkozást csökkenti, másrészt minthogy így a talaj szellőződik, benne a széndioxidfejlődést segíti elő s ezzel a táplálkozás arányát a levegőből való táplálkozás — széndioxidfölvétel — felé tolja el.

A megbokrosodás mértékét tehát bizonyos határon belül a gazda szabályozhatja. Ámde csapadéokban szegény vidéken, a hol attól kell tartani, hogy a fej-

lődés folyamán később nedvesség híján zavar fog beállni, a megbokrosodást fejleszteni nem szabad, mert a szem megszorul. Ez a magyarázata annak, hogy a fejtrágyával adott istállótrágya csapadéokban gazdag vidéken jónak, száraz éghajlatú helyen ellenben rossznak bizonyult.

Az *olajtermő növények* azt az időt, míg a talajhoz közel vannak, széndioxidban dús régióban nem megbokrosodásra, hanem erőteljes gyökérfejlesztésre használják fel, s ezek a növények a talajból később olyan erősen táplálkoznak, hogy a széndioxid-nyomás emelésével nehéz lesz a táplálkozási tényezők egymáshoz való arányában változást előidézni. Ezek a növények éppen ezért a széndioxiddal való dúsabb táplálásra kevésbé reagálnak.

A *zöldségfélék* tenyésztetik egész ideje alatt a föld felszínéhez közel vannak, tehát széndioxidban dús levegőben lévén, leveleik bő levegővel való táplálkozásban részesülhetnek, ezért, hogy rendszeren tudjanak fejlődni, különösen fiatal korban sok talajtáplálékra van szükségük. Ebben az időszakban mesterségesen arra kell törekedni, hogy a talajból való táplálkozás túlsúlyban legyen, mert a zöldségfélék csak így tudnak sok levelet fejleszteni és később sok asszimilációs terméket raktározni.

A *gyök- és gumónövények* hasonlóképpen viselkednek, azért ezeknél is úgy kell a trágyázást intézni, hogy fiatal korban bő talajtáplálékkal láttassanak el, később pedig elegendő széndioxid álljon rendelkezésükre. Az istállótrágya alkalmazását BORNEMANN nélkülözhetetlennek tartja. KNAUER-re hivatkozik,<sup>1</sup> a ki azt mondja, hogy a cukorrépa istállótrágya nélkül nem ad maximális termést. Nem magyarázza ugyan meg, hogy miért, de BORNEMANN a széndioxid hatásának tulajdonítja ezt a jelenséget. WERNER<sup>2</sup> szerint a burgonya az istálló- és zöldtrágyát igen jól kihasználja és különösen nagy termést ad, ha emellett elég foszfor- és

<sup>1</sup> Der Rübenbau. Berlin, 1905, 47. lap.

<sup>2</sup> Kartoffelbau.

<sup>1</sup> Idézett mű, 43. lap.



nitrogéntartalmú műtrágyát kap. BORNE-MANN (idézett könyvének 89. lapján) az organikus trágyák bomlásából származó széndioxid hatásával magyarázza ezt és azt mondja, hogy az *istállótrágya nem egyetemes trágyaszer*, mert ahhoz, hogy a belőle származott széndioxid teljesen kihasználható legyen, foszfor-, kálium- és nitrogéntartalmú műtrágya is kell.

A *hüvelyesek* termelésénél nagy jelentősége van a széndioxiddal való táplálkozásnak. Ezeknél a talajból való intenzív táplálkozás biztosítva van, mert nitrogén-megkötőkéességük van és mert élelmes és erős gyökérzetükkel a szükséges tápláló anyagokat mindig elegendő mennyiségben föl tudják venni. Fejlődésüknek csak kezdetén vannak közel a talaj felszínéhez, később magasra törve, széndioxidban szegény rétegekben fejlődnek, tehát a széndioxid szaporítása iránt hálásak lesznek. Ezzel a körülménnyel a mai gazdák nem számolnak, ezért a hüvelyesek nem adnak elegendő termést, a mi megint sok gazdát arra ösztönöz, hogy termelésükkel inkább felhagyjon, mintsem azt megjavítsa.<sup>1</sup> A *hüvelyeseket* — BORNE-MANN szerint — *mindig istállótrágyás földben kell termelni*, mert az ilyen talajból fejlődött széndioxidra nagy szükségük van. A régiek eljárása — önkéntelenül bár — de helyesebb volt. Azok mindig trágyáztak hüvelyesek alá, ezért volt jobb termésük. THAER<sup>2</sup> 14 vetésforgómintát közöl, amelyben a hüvelyesek 25%-kal szerepelnek, úgy hogy a bab erős, a lencse, búkköny gyenge, de mindig istállótrágyát kap. BORNE-MANN szerint ez a helyes eljárás.

A *széndioxid forrása a talaj, illetve a benne korhadó szerves anyagok, a melyeknek elbomlását a baktériumok okozák. A széndioxiddal való táplálás gyakorlati megoldását tehát elsősorban a trágyázás keresztülvitelének helyes rendszerében és a baktériumműködést elősegítő talajművelési eljárások czélszerű végrehaj-*

*tásában kell keresni.* Amikor BORNE-MANN kísérleteinél sűrített széndioxidgázt használt, mindig ügyel arra, hogy az alkalmazott mennyiség meg ne haladja azt a mértéket, a mely normális kultúrtalajból helyes trágyázással és okszerű műveléssel keletkezhetik.<sup>1</sup>

Az *istállótrágya korhadása* — mondja BORNE-MANN könyvének 92. lapján — *nem egyenletes*, azért a szerves anyagokkal való trágyázást úgy kell végezni, hogy a *bomlás* akkor legyen a legerősebb és abban az időben fejlődjék e révén *sok széndioxid*, a mikor a növény fejlődése már annyira előrehaladott, *levelei* annyira *megnőttek*, hogy fokozott asszimilációra már képes. Ezért BORNE-MANN azt ajánlja, hogy az istállótrágya alkalmazásánál annak széndioxidfejlesztő hatására mindig figyelemmel legyünk. Javasolja, hogy az istállótrágyát lehetőleg röviddel a vetés ideje előtt vigyük a talajba, tehát tavaszi vetésű növények alá tavasszal adjuk. Nem számol BORNE-MANN azzal a körülménnyel, hogy az *istállótrágyának idő kell*, míg a talajban erőlyesen bomlik. A repce alá is ezért kell lehetőleg korán trágyázni. Az alászántásról BORNE-MANN-nak az a véleménye, hogy az *lehető sekélyen történjék*. Kísérletekre hivatkozik, a melyek azt igazolták, hogy a LENZ-féle talajművelőgéppel (a mi KÖSZEGHY-féle gépünknek Németországban gyártott alakja) *sekélyen alátakart, de jól elkevert istállótrágya* a burgonya és czukorrépa alá *nagyobb hatással* volt, mint az alászántott. A *mélyen alászántott istállótrágyából* fejlődő *széndioxid*, különösen kötött, vagy cserepesedésre hajlamos talajon, nem tud elillanni, a talajban felhalmozódik és a *gyökértáplálkozást* akadályozza. Ebben van igazság, de minden esetre nagyon egyoldalú magyarázata a mélyen alászántott istállótrágya ki nem elegendő hatásának. Bizonyos kedvező körülmények között az istállótrágyát fejtrágyának ajánlja, mert így a belőle fejlődő széndioxidot a növények jobban ki tudják használni.

<sup>1</sup> BORNE-MANN idézett műve, 87. lap.

<sup>2</sup> Grundsätze derration. Landwirtschaft.

<sup>1</sup> Idézett mű, 84. lap.

Hivatkozik REMY-re, a ki bár az őszi alászántás híve, mégis elismeri, hogy van rá eset, a mikor a burgonya fejtrágyázása istállótrágyával kapálás idején jó eredménnyel jár. THAER is említi a fejtrágyaként használt istállótrágya kedvező hatását borsóra. BORNEMANN több helyen látta Németországban, hogy a kiszagzák a burgonyát jó eredménnyel fejtrágyázzák istállótrágyával.

*Zöldtrágyázásnál* is a széndioxidképzést kívánja BORNEMANN előtérbe tolni. A hol ez a nitrogéngyűjtéssel összeegyeztethető, ott czélszerű a pillangósoknál megmaradni, de a hol nem, helyesebb lesz a nitrogént műtrágyaalakban beszerezni és a széndioxidképzésre fektetni a fősúlyt, ezért *nagy tömeget* termő növények használatát javasolja. Egyetért KRANTZ-al,<sup>1</sup> a ki nagy tömeget adó Melilotus albus (sül-zanótot) és Ulex europaeus-t (sompkórós lóherét) ajánl zöldtrágyának a *vetés előtt rövid idővel* alászántva, hogy a sok szerves anyag elbomlásából származó széndioxid a növényeknek hasznára váljék. A gyakorlat ezzel szemben azt mutatja, hogy a zöldtrágya érvényesülésének előfeltétele, hogy az annyi előbb szántassék alá, hogy fel tudjon bomlani. A tavaszi alászántást hazai viszonyaink között nem ajánlhatjuk. BORNEMANN egyoldalulag mindent a széndioxidkihasználás szempontjából ítél meg, már pedig a többi körülményeket sem szabad elhanyagolni. A tavasszal alászántott istálló- és zöldtrágya után a talaj nem tud kellően összeülepedni és benne a növények nem fognak jól díszleni. Ezt számtalan hazai tapasztalat bizonyítja.

\*

BORNEMANN, FISCHER, KLEIN és REINAU a fokozott széndioxiddal való táplálás ügyét úgy kívánják megoldani, hogy a szerves anyagokkal való trágyázás állíttassék a czél szolgálatába és csak kísérleteiknél alkalmazzák az ipari szénsavat, a melynek gyakorlati felhasználását

<sup>1</sup> Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtschaft. Ges., 1910, 176. lap.

főként a kertészeti, üvegházi üzemben, értékes növényeknél tartják nagy jelentőségűnek. DR. RIEDEL F. mérnök a Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. telepén végzett nagyarányú kísérletei alapján az ipari szénsavnak a mezőgazdasági nagyüzemben is fényes jövőt jósol. 480—530 m<sup>3</sup> nagyságú üvegházakban és 14 holdas, cementszővekkel gázolásra berendezett telepén ritka állású növényekkel 100% terméstöbbletet ért el fokozott széndioxiddal való táplálással.<sup>1</sup> Kiszámítja ez alapon azt, hogy ha az összes németországi kohóművekből eltávozó és veszendőbe menő gázokat a mezőgazdaságban felhasználnák, ilyen módon olyan terméstöbbletet lehetne elérni, a mely Németországban a mezői terményekben mutató hiányt pótolná.

\*

Minden újításnak vannak ellenzői és így a fokozott széndioxiddal való táplálás gyakorlati alkalmazhatóságának is megvannak a szigorú bírálói.

DR. GERLACH a brombergi mezőgazdasági intézetben végzett kísérleteiből<sup>2</sup> azt az eredményt vonja le, hogy szabadföldi termelésnél mesterséges úton olyan mennyiségű ipari szénsav nem vezethető a növényekhez, a mennyi a termés tetemes növelését eredményezné. Különben is olyan *drága volna*, hogy az elért haszonnal nem állana arányban. E mellett csak bő műtrágyázás és öntözés mellett lehetne eredményt várni. *Elismeri ugyan<sup>3</sup> a szerves trágyák bomlásából származó széndioxid hatását az asszimilációra, de ezt a szerepet kicsinek tartja és fokozására nem lát módot.*

DR. LEMMERMANN<sup>4</sup> (Berlin) a széndioxid termésfokozó hatását nem tagadja, de kételkedik abban, hogy a közeljövőben

<sup>1</sup> Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtschaft. Ges., 1919, 33—35. lap.

<sup>2</sup> Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtschaft. Ges., 1919, 54—62. és 82. lap.

<sup>3</sup> Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtschaft. Ges., 1920, 286—77—87. lap.

<sup>4</sup> Mitteilg. d. Deutsch. Landwirtschaft. Ges., 1920, 696. lap.

nagy eredményeket lehetne vele elérni. Tiszta széndioxid használata legfeljebb üvegházakban, igen értékes növényeknél lesz jövedelmező. BORNEMANN kísérleteinél hibáztatja azt, hogy sehol sincs szigorúan elválasztva a szerves trágyák széndioxidképző hatása azok egyéb termésfokozó hatásától (táplálóanyagszaporítás, fizikai tulajdonságok javítása stb.). Ő a kísérleteinél ezt az elválasztást szigorúan keresztülvitte és arra az eredményre jutott, hogy *a talajban levő szerves anyagok elbomlásából keletkezett széndioxid jelentősége a kulturnövények táplálására ez idő szerint nincs beigazolva.*

\*

A fokozott széndioxiddal való táplálásról, melynek ügye ma még nincs végérvényesen tisztázva, véleményünket a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A széndioxid termést fokozó, virágzást erélyessé tevő, gyorsító, a megbokrosodást elősegítő hatása már elismert és többé nem vitatott ténynek tekinthető.

2. Gyakorlati keresztülvitele ez idő szerint elsősorban az üvegházi termelés körében, értékes növényeknél, kecséget sikerrel.

3. A szerves anyagokkal való trágyázás (és növényápolás) körében több, eddig kevésbé magyarázható és csak megnyilvánulásaiban ismert eljárásnak sikere a széndioxid hatásának figyelembevételével érthetővé válik.

4. A trágyázás rendszerében javasolt változtatások sikere még nincs kellően bebizonyítva. Eddig helyesnek és célravezetőnek tapasztalt eljárásunkat ezért elhagyni nem lenne indokolt.

5. Várakozó álláspontra kell helyezkednünk, de a fejleményeket állandóan figyelemmel kell kísérnünk, mert az ügy tisztázása érdekében sok tudással és széleskörű kísérletekkel folyik a munka, a melynek eredményét a magyar gazdaságnak is hasznára kell fordítani.

*Dr. Bittera Miklós.*

## A tengeri felhasználása cukorkészítésre.

Midőn Angolország I. NAPOLEON idejében, több mintegyszázaddal ezelőtt, Franciaországot körülzárták úgy, hogy nádcukorhoz nem juthatott, PARMENTIER fölhívta a figyelmet, hogy a tengeri zöld szárában jelentékeny mennyiségű cukor van, mely a nádcukortól különbözik. Azonban ez a dolog feledésbe ment s helyette a cukorrépából állítottak elő cukrot. Azóta a répából nagy mennyiségű cukrot termelnek s a cukorrépa-földek óriási kiterjedést értek el egész Európában.

Újabban Amerikából jön a hír, hogy Pensylvánia kellős közepén, West-Moreland-ban több millió dollárral gyár alakult, mely tengeriből állít elő cukrot s ezenfelül a tengeriből papirosanyagot és állati táplálékot is termel. DOBY és STEWART tanár meghatározták a tengeri termesztésének legcélszerűbb módját, hogy cukortartalmát lehetően növeljék. És bár

még a termesztés módja nem érte el a tökéletesség fokát, már is sikerült olyan tengerihez jutni, mely éppen olyan dús cukortartalmú, mint a cukornád, és jóval bővebben cukortermő, mint a répa. A kísérlet csak néhány fajváltozattal történt és arra az eredményre vezetett, hogy ha a tengeri csövéet letörik, mikor még a magvak tejesek, vagyis mielőtt a növény tartalékanyagait a termés kifejlődésére fordítaná, a szénhidrátok erősen megnövekednek benne úgy, hogy a cukortartalom a növény súlyának 17%-ára emelkedik. Meg kell jegyeznünk, hogy a cső eltávolítása egyébként is jelentősen módosítja a növény életét, mert jóval kisebb súlyt kell viselnie s nem kell a maga részére szilárd vázat létesítenie s a szár elkovasodása nem következik be oly mértékben, mint rendes körülmények között. Helyette a növényrostok jobb minőségűvé fejlődnek

s papirospép készítésére alkalmasabbakká válnak.

A *cochinchinai földművelésügyi kamara* jelentése szerint STEWART a tengeriszárból előállított 88% léből 13% cukrot kapott, míg a csutka, mag, szakáll és levélzet 20% erjeszthető anyagot tartalmaz, melyből a súly fele mint 95%-os alkohol termelhető ki, a másik fele pedig nitrogénban gazdag maradvány és értékes takarmányul szolgál. Egy tonna tengeri növényből 90 kg cukor és körülbelül ennyi, kitűnő papirospép készítésre alkalmas cellulóze termelhető. Mexikóban és az Egyesült-Államokban 1 ha-ról 130—170 tonna súlyú tengeri növény kapható, vagyis 11000—15000 kg cukor, ugyanennyi növényrost,  $\frac{1}{10}$  ennyi alkohol és  $\frac{1}{20}$  ennyi takarmánypogácsa. Ez a szám egyetlen aratásra vonatkozik; az Egyesült-Államokban pedig évenként kétszer, Mexikóban pedig háromszor arathatnak tengerit.

Ha mindez igaz, és kételkednünk benne nem igen lehet, mert Murriysville-ben már egy tengericukorgyár teljes működésben van, akkor a tengericukorgyártás valóságos forradalmat fog előidézni a cukorgyártás terén. A cukorrépa-földek lassankint el fognak tűnni, hogy helyüket tengeriföldek foglalják el, melyek sokkal bővebben és gazdaságosabban termelik a cukrot.

A Csonka-Magyarországra kiválóan fontos ez a dolog, mert a megmaradt területünknek jóformán egyedüli gazdasági forrása a mezőgazdaság és a mezőgazdasági ipar. Cukorgyáraink jelentékeny része idegen megszállás alatt van. Erdeink legnagyobb részét elvették tőlünk s a papirost ennél fogva külföldről kell megszerezni. A tengericukorgyártás tehát egyszerre hatalmas lendületet adna mezőgazdasági termelésünknek.

B. Ö.

## A legveszedelmesebb mérges gomba.

Nem múlik el egyetlen nyár sem, hogy a napilapok az ország különböző részein előfordult halálos kimenetelű gombamérgezésekről hírt ne hoznának. Mióta az élelmiszerek megcsappantak, természetesen megcsappant a gombagyűjtők száma; nemzetgazdasági és népelelmezési szempontból nagyon helyes is, ha az erdőn-mezőn önként kínálkozó ehető gombákat hasznosítjuk. Csak az a baj, hogy néha teljesen avatatlanok vakon nekimennek s a mi biztató külsejű gomba útjukba akad, azt összeszedik és elfogyasztják. Sajnos, éppen a legveszedelmesebb mérges gomba nagyon is biztató külsejű, csinos megjelenésű, húsa hófehér, kellemetlen íze s szaga alig van, — tehát jónak gondolják, holott halálosan mérges. Közlönyünk olvasói már tudják,<sup>1</sup> hogy az ehető és mérges gombák

megkülönböztetése dolgában semmiféle általános szabályra nem szabad támaszkodni, hanem a természettudományi értelemben vett fajt kell jól ismernünk. A legfontosabb mérges gombafaj a gyilkos galócza (*Amanita phalloides*). Német-, francia- és angolországi statisztikai adatok szerint ez a faj okozza a halálos kimenetelű gombamérgezéseknek legalább 90%-át s eddigi magyarországi megfigyeléseim alapján hajlandó vagyok elfogadni azt, hogy az utolsó években közhirre került súlyos gombamérgezési esetek túlnyomó része erre az egy fajra, valamint egészen közel rokon fajaira vezethetők vissza. Az 1920. évi gödöllői esetre vonatkozó adatok szerintem szintén hatarozottan a gyilkos galóczára, nem pedig strichninre engednek következtetni.

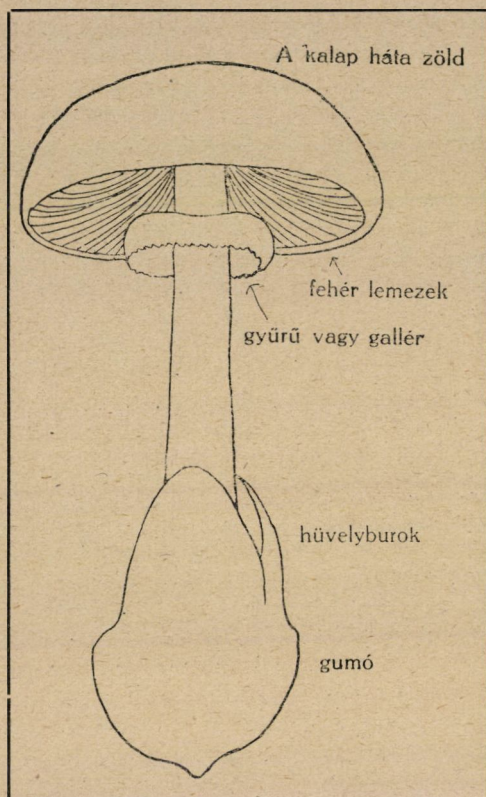
Ellene védekezni, illetőleg tőle óvakodni igen könnyű: a fajt kell jól ismerni. Faji jellegei igen jellemzők és könnyen megjegyezhetők. Ha egyszer is-

<sup>1</sup> BERNÁTSKY J., A fontosabb ehető és mérges gombák; Természettudományi Közlöny, 1915. évf., 627—628. füzet.



merjük, lehetetlen ehető gombafajjal összetéveszteni. Leírása a következő:

Az egész gomba rendszerint csak 8—12 cm hosszú. Kalapja fiatalabb korá-



Gyilkos galócza (*Amanita phalloides*), természetes nagyságban. Figyelembe veendő, hogy a kalap alján sugarasan elrendezett lemezek vannak, a tönk felső részén gyűrűt, alsó részén hüvelyburkot és gumót találunk. Az egész gomba fehér, csak a kalap háta (teteje) zöld vagy zöldes. A csiperkegombán hüvelyburoknak nyoma sincs, lemezei barnák, háta fehér vagy barna. A zöldhátú galambicza tönkjén gyűrűnek, hüvelyburoknak és gumónak nyomát sem találjuk.

ban félgömb- vagy harangalakú, idősebb korában kiszélesedő-ellaposodó s akkor 7—8 cm szélességet ér el. A gyertya-egyenesen fölálló hengeres tönk csak 8—12 mm vastag; felső részén gyűrű

van; alsó, földben rejlő része gumószerűen erősen megvastagodott; a gumón fölfelé emelkedő hártás hüvelyburkot találunk, a mely nyirkos időben szabályosan kétfelé szakad, szárazabb időben szabálytalanul szétszakad. A gomba minden része rendszerint hófehér, csak a kalap háta jól észrevehetően zöld vagy zöldes színű. A kalap alján sugarasan elrendezett, élükkel lefelé fordított, vékony, fehér lemezeket találunk. A fehér lemezeken fehér spórapor terem.

A gomba rendszertani szempontból a kalap alján található lemezek alapján a „lemezes gombák“ (*Agaricinei*) családjába, a fehér lemezek és fehér spórapor után a „fehérszórájúak“ csoportjába, a tönk gyűrűje, gumója és hüvelye szerint az „*Amanita*“ génuszba tartozik; végül a kalap zöld háta a fajt jellemzi.

Ha figyelembe vesszük, hogy a kalap háta zöld vagy legalább jól észrevehetően zöldes, a lemezek fehérek, a fehér tönk felső részén gyűrű, legalsó részén hüvelyburok és gumó van, — ezt a gombát egyáltalán félre nem ismerhetjük. Valamennyi itt említett jellemvonás szabad szemmel azonnal észrevehető, de a tönk alsó részét a földből óvatosan ki kell emelnünk, ha azt is meg akarjuk nézni.

Némely vélemény szerint a gyilkos galóczát a csiperkegombával (sampinyon, vörösbélű gomba, pacsirta-gomba) szokták összetéveszteni. Ámde ez alig hihető, mert a csiperke kalapja háta sohasem zöld, hanem vagy fehér, vagy barnás, lemezei pedig fiatalon rózsaszínűek, utóbb sötétbarnák, hüvelyburka pedig egyáltalán nincs; különben is sokkal zömkebb termetű.

Az 1920. évi gödöllői esetben a gyilkos galóczát minden valószínűség szerint zöld galambiczának nézték. Ugyanis három

zöldhátú, ehető galambiczafajunk van, úgy mint a *Russula virescens* SCHAEFF., *R. livida* PERS. (= *R. heterophylla* FR.) és *R. cyanoxantha*, SCHAEFF. Az utóbbinak háta nem tiszta zöld, hanem ibolyaszínű foltoktól tarka. Tapasztalatból tudom, hogy másutt is, de a gödöllői és kerepesi erdőben is a zöldhátú galambiczákat gyűjteni szokták. A gombagyűjtésben jártas ember a zöld galambiczákat könnyen fölismeri; tönkjükön gyűrűnek, hüvelyburoknak és gumónak nyoma sincs s egyébiránt termetük is egészen más, mint a gyilkos galóczaé. A ki azonban gombagyűjtéshez egyáltalán nem ért s csak hallomás alapján „zöldhátú gombát” gyűjt, az bizony gyilkos galóczát is fölshed.

A rendelkezésekre álló adatok szerint a legtöbb halálos kimenetelű gombamérgezési eset nem a felvidéken, hanem az Alföldön (pl. Debreczen vidékén) s az alföldkörnyéki dombvidéken fordul elő. Ennek az a magyarázata, hogy a gyilkos galócza főleg tölgyesek lakója. Fenyves vidéken sohasem találtam, de annál gyakrabban tölgyesekben. A Budapest környéki tölgyesekben jóformán minden nyáron reá akadhatunk; nedves nyarakon éppenséggel közönséges.

Megjegyzendő még, hogy a gyilkos galóczának egyéni eltérései és közel rokon fajai is vannak, a melyek mind halálosan mérgesek.

Az egyéni eltérések leginkább abban nyilvánulnak, hogy majd a kalap, majd a tönk színe kissé változó, nagysága is bizonyos határok között ingadozó. A kalap főleg a kor szerint majd mélyebb

s keskenyebb, majd szélesebb s laposabb. A hüvelyburok néha szabályosan kétfelé reped s ebben az esetben a kalap hátán semmi fehér foszlány vagy petty nincs; máskor azonban többfelé szét szakad s egyes foszlányai a kalap hátához ragadnak, úgy hogy a kalap háta fehéren pettyezett. A fehér tönköt néha sárgás sávok tarkítják, vagy az egész tönk nem hófehér, hanem sárgás árnyalatú fakó. A kalap néha nem egészen zöld, hanem fele fehér, fele zöld; idősebb korában a zöld alapszín közé sárga, barnás és ibolyaszínű sávocskák keverednek, úgy hogy az egész kalap nagyjából szennyes zöldszínű; igen száraz időben pedig elfakul s akkor igen halványan zöldes-fakó.

Közel rokon fajai közül tölgyeseinkben található a citromszínű galócza (*Amanita citrina*), a mely minden lényeges jellemvonásban a közönséges gyilkos galóczához hasonló, csak nagyobbtermetű s kalapjának háta citrom-, sőt aranysárga. Az *Amanita verna* háta fehér. Az *Amanita mappa* háta halaványsárga s sötétebb sárga pettyek tarkítják. Mind ezeket a fajokat azelőtt hol egy közös faj alá foglalták, hol össze is tévesztették egymással, úgy hogy a gyilkos galócza ismertetése körül véleményeltérések is voltak. Mai nap azonban az itt említett fajokat tudományosan külön választjuk egymástól. Gyakorlati szempontból mindegyiket ismernünk kell, mert mindegyik halálosan mérges.

Dr. Bernátsky Jenő.

## Férges csokoládé.

Mint ismeretes, a csokoládé a kakaófa magjából, a kakaóbabból készül. Készítésének módját Mexikó őslakói, az aztékek, találták fel. Maga a csokoládé szó is azték eredetű (choco: kakaó, late: víz). Az évszázadok hosszú során a csokoládé lassankint elterjedt az egész vilá-

gon. Európába mintegy 400 évvel ezelőtt a spanyolok hozták először. Ma már mindenütt ismerik és fogyasztják. Nálunk is. Különösen a háború óta terjedt el nagy mértékben, a mit kétségtelenül kellemes ízének, tápláló erejének és nem utolsó sorban annak köszönhet, hogy szállítása

könnyű, hosszú ideig eltartható, nem romló.

A csokoládét már a háború előtti években is többféle minőségben gyártották. A nagy kereslet, mely az utóbbi években a csokoládé iránt mindenfelé megnyilvánult, a silányabb portékának még inkább biztosította a piacot. A silányabb minőségű csokoládé természetesen olcsóbb és így vevőközösége is nagyobb, mint az elsőrendű, de drágább minőségűnek. Az ilyen silányabb csokoládénak azonban nemcsak a tápláló értéke kisebb, de hamarabb romlik is. Gyors fogyasztásra való. A silányabb minőség egyebek közt kifejezésre jut az árú kiállításában, csomagolásában is. Míg az elsőrendű csokoládé gondosan ónpapirosba (staniolba) göngyölve kerül forgalomba, addig az olcsóbb fajtát már csak papirosba csomagolják, elárúsító üzletekben pedig rendszerint papiros-takaré nélkül hever halomban. És ezzel eljutottam ahhoz a ponthoz, a mikor a csokoládé kapcsolatba kerül a rovarokkal. Az elsőrendű minőség staniolgöngyölege ugyanis nemcsak a nedvesség, por, piszok stb. ellen védi a csokoládét, hanem egyúttal megóvjá a megféggesedéstől is. Az ilyen csokoládé hosszú ideig elheverhet a nélkül, hogy minőségéből veszítene s hogy élősködők lepnék el. Azért is a háború előtti években a férges csokoládé ismeretlen jelenség volt.

Nem így manapság. Ma már gyakrabban panaszkodnak a miatt, hogy a vett csokoládé férges volt, vagy hogy az éléskamrában elhelyezett csokoládében hernyók, vagy kukacok ütöttek tanyát. Azok a hiányos, vagy silányabb kivitelű csomagolásban keresendő.

A csokoládét ellephetik mindazok a „házi” rovarok, a melyek az éléskamrában, raktárakban elhelyezett növényi eredetű, édes, vagy édesített, száraz élelmiszereket (süteményeket, aszaltványokat) kikezdi. E rovarok a csokoládéra rakják petéiket s a belőlük kikelő lárvák a csokoládéból táplálkoznak, ebben meneket fúrnak, lyukakat rágnek. Ilyen „házi”

rovarok: a *kenyérbogár* (*Anobium paniceum* L.), a *tolvajbogár* (*Ptinus fur* L.), továbbá az *Ephestia elutella* Hb. és a *Plodia interpunctella* Hb. nevű két tűzpille (*Pyrallida*).

A *kenyérbogár* egyike a legelterjedtebb rovaroknak és az újvilágban éppolyan közönséges, mint az óvilágban. A 2—3 mm hosszú, vörösesbarna, finom, sűrű szőrözettel borított bogárka lakásokban és raktárakban mindenfelé ismert. Kukacza mindenféle lisztes anyagokban (kétszersült, kenyér, magvak) éppen olyan vigan fejlődik, mint a gyümölcs- vagy zöldségkonzervekben, avagy növénygyűjtemények (herbáriumok) szárított növényeiben. Akad fűszerárúban is, sőt jól érzi magát az őrölt paprikában is. Hogyne tenyészne tehát a növényi eredetű csokoládében?

A nem sokkal nagyobb, barnaszínű *tolvajbogár* szintén elég gyakori házainkban. A táplálékban, valamint költési helyekben hasonlóképpen nem válogatós. Lárvaít megtalálhatjuk lisztartalmú anyagokban, szárított növényekben, aszaltványokban és mindenféle fűszerárúban, sőt a paprikában is. De nem vetik meg a bőrt sem; bőr- és cipőraktárakban már nem egy ízben okoztak tetemes kárt. A lárvák mindent evő természetéből önként következik, hogy ha csokoládéra akadnak, kikezdi azt is.

A háztartásokban előforduló pillék közül a legközönségesebb a *Plodia interpunctella* nevű faj. Elülső szárnya barnászörös, ellenben a töve (tőtere) élénken szembetűnően fehéres-szürke. Olyan jellemző bélyege ez, a miről első pillantásra meg lehet ismerni. Arra nézve, hogy a hernyója mennyire nem válogatós a táplálékban, hadd soroljak föl néhány esetet a följegyzéseimből. A lepkét „kitenyésztettem” már: mandulából, dióból, egyebek közt egy karácsonyfáról leszedett aranyfüstös dióból, szentjánoskenyérből, szárított zöldbabból, paszulyzsizsik- (*Bruchus obtectus* Say)-fertőzte paszulyból és korpából. Az irodalmi adatok szerint hernyóit találták még: mazsolában, szári-



tott áfonyában, Pinus-termésben, sőt állítólag szörmében is. Csokoládéban való előfordulására nézve szolgáljon adatul a következő eset:

A m. kir. Állami Rovartani Állomáshoz 1917. szeptemberének végén egyik nagyobb budapesti élelembeszerzési csoport egy kisebb szeletke férges csokoládét küldött. A hernyókat meghatároztam; hogy azonban meghatározásom helyességét ellenőrizsem, megkísértem a hernyóknak lepkékké fölnevelését. A csokoládészeletet üvegcsészébe helyeztem. Október közepén az üvegcsésze fenekén át már jól látható volt néhány hernyó, a mint menetet rágott a csokoládéban és azt selyemfonállal kibélelte. Később hosszúkás, fehér színű, laza szövésű selyemburokban bábbá alakultak. Az első pille december 15.-én kelt ki. Ezt követte a második 1918. január 4.-én, a harmadik január 6.-án, a negyedik január 14.-én, végül még három pille január 16.-án, összesen tehát 7 pille kelt ki. Ha most számításba veszem a meghatározás alkalmával kiszedett, megölt és a gyűjtemény számára eltett három darab hernyót, akkor kitűnik, hogy a 7 cm hosszú és két és fél cm széles csokoládészeletkében 10 darab hernyó tanyázott beküldéskor. Éppen elég ahhoz, hogy a csokoládét össze-visszarágják, -vájják, be-

piszkítsák fekete porszerű ürülékükkel s a kényesebb ízlésűek számára élvezhetetlenné tegyék.

A másik, hamuszürke színű pillét (*Ephestia elutella*) a németek *aszalványmoly*-nak (Dörrobtschabe) nevezik. Hernyója ugyanazon anyagokban található, mint az előbb ismertetetté. Följegyzéseim szerint lepkévé neveltem már szárított fügén, mézes süteményben, köleskásában és őrölt paprikában élt hernyókból. Nincsen semmi ok arra nézve, hogy kétségbe vonjuk hernyójának megélhetését a csokoládéban is.

A csokoládé férgesedésének okát a bevezető sorokban már említettem. Ez oknak (hiányos csomagolás) kiküszöbölésével elébe vághatunk a baj jelentkezésének. De mert éppen a kívánt csomagolás nagyon drágítaná az árut, az olcsóbb minőségű csokoládét illetőleg az ok kiküszöbölése csak jámbor óhaj marad. Az ilyen csokoládé bizony nem egy ízben férgesen kerül a vevő kezébe. Az ellen azonban, hogy a vett csokoládé éléskamránkban ne férgesedjék meg, már tehetünk. Tartsuk a csokoládét, valamint más élelmiszert is, jól záró edényben, dobozban, lekötött üvegben stb. s akkor a különféle rovarok elől elzárjuk az utat élelmiszereinkhez és így a fertőzésnek is elejét vesszük.

*Kadocsa Gyula.*

## Visszaemlékezés az elmúlt télre.<sup>1</sup>

Az utolsó esztendő meteorológiai tekintetben sok rendkívüliségben bővelkedtek. Különösen feltűnt az a körülmény, hogy a téli évszak többé korántsem olyan kemény, mint a milyen régen volt. Idősebb embereknek emlékezete szerint a tél mostanában már elvesztette zord jellegét, dermesztő hatása megcsappant és szelídebb viselkedés váltotta föl. A nagy közönség körében is széltebben elterjedt az a vélemény, hogy éghajlatunk megváltozott.

<sup>1</sup> Együttal felelet a 8. sz. kérdésre.

A meteorológiai följegyzések ebben az esetben teljesen igazolják az idősebb emberek emlékezetét. Míg a múlt században a hideg és enyhe telek többnyire csoportosan, de rövid időközökben váltakozva, fordultak elő, addig az utolsó két évtizedben majdnem kizáróan enyhe telek uralkodtak. Hazánkban az utolsó 25 esztendőben mindössze 4 ízben volt a télnak oly középhőmérséklete, mely normális értékén alul maradt, tehát az enyhe telek ebben a negyedszázadban oly nagy arányszámban jelentkeztek, hogy uralomra jutásuk kétségbe nem vonható.



Ebből az következik, hogy ha valaki az utolsó 25 esztendőben hőmérsékleti följegyzéseket végzett és ebből az időszakból akarná a télnek éghajlati jellemét megállapítani, akkor téves képet kapna a téli évszak meteorológiai állapotáról.

Abból a célból, hogy a téli hónapok megváltozásait számszerűen kimutassuk, állítsuk egymással szembe az utolsó

50 esztendőben Budapest havi középértékeit az 1871—1900 időszakból az 1901—1920 időszakkal és pedig az adatokat kellőképpen javítva, hogy azokat mind a meteorológiai intézet régi (Lovasúti) helyiségére vonatkoztathassuk és hogy imígy a felállításban időközben bekövetkezett helyi hatásokat lehetőleg kiküszöbölhessük.

	Decz.	Jan.	Febr.
30 évi középérték (1871—1900) ... ..	— 0·8	— 2·1	— 0·2
20 évi középérték (1901—1920) ... ..	1·6	— 1·0	0·4
Különbség ... ..	2·4	1·1	0·6

Ime kétségtelenül kiderül a tél megyenyhülése, és pedig legnagyobb a változás decemberben, legkisebb februáriusban. Ez a meglepő tény, hogy egy 20 évi havi középérték egy 30 évitől majdnem két és fél fok erejéig eltérhet, élénk tanúságot tesz időjárásunk állhatatlanságáról. Egyrészt arra figyelmeztet, hogy szigorúan alkalmazzuk az egyidejűség elvét, midőn két helynek éghajlati adatait egymással összehasonlítjuk, mert máskülönben súlyos tévedésekbe eshetünk. Másrészt öregbíti tudásunkat az úgynevezett éghajlati állandókról. Nagyon hosszú, több száz évre terjedő megfigyelési sorozatra van szükségünk, hogy egy-egy téli hónap normális hőmérsékletét a kívánatos pontossággal meghatározhassuk.

A téli évszaknak imént említett eny-

márcz.	ápr.	máj.	jun.	jul.
1·1	— 0·5	0·4	— 0·1	— 0·6

Időjárásunk ilyfajta megváltozására már rámutatott RÉNYI ennek a folyóiratnak hasábjain.<sup>1</sup> A téli és nyári évszak ellentétes viselkedését Közép- és Észak-Európában a meteorológusok már régebben észrevették. Többen is foglalkoztak ezzel a kérdéssel, így HAMBERG és EK-HOLM, a kik a stockholmi, MOSZMANN, a ki az edinburghi, WILD, a ki a pétervári HELLMANN, a ki a berlini sorozatot dolgozta fel és még mások is. Az ered-

<sup>1</sup> Az enyhe telek és hűvös nyarak gyakoriságáról; Természettud. Közlöny, 1920. évf., 112. lap.

hülése azonban csak gyenge nyomot hagy a hőmérséklet évi középértékében. Az utolsó két évtizedben az évi közép mindössze 0·26°-kal nagyobb, mint az előző három évtizedben. Ez csak úgy lehetséges, ha egyik-másik évszak a téllal ellenkezően viselkedik és hatását az évi közép kialakulásában nagyrészt lerontja. Ez így is van. Mert az utolsó 25 esztendőben a téli évszak enyhülésével az őszi és nyári évszak egyidejű hűvösödését tapasztalhatjuk. Ellenben a tavasz változása olyan irányú, mint a tél, csak hogy valamivel gyengébben nyilvánul. Abból a célból, hogy ezt számokban is meglássuk, ide írjuk a többi évszakban a változást a régebbi 30 évről az újabb 20 évre, a mint azt előbb a téli hónapokban megtettük (a minus jel hűvösödést jelent):

aug.	szept.	okt.	nov.
— 0·4	— 0·6	— 0·7	— 0·2

mény röviden a következőkben foglalható össze: Az utolsó 150 esztendőben Közép- és Észak-Európában a tél hőmérséklete emelkedő, a nyaré süllyedő irányt követ és a mellett az évi közép meglehetősen állandóságot tanúsít. Ha ez igaz, akkor ez alapján azt jelenti, hogy éghajlatunk a mérséklődés felé halad, mert a hideg évszak enyhülése és a meleg évszak hülése a szélsőségek tompítására, következőképpen az évi ingadozás csökkentésére vezetne.

A ki valaha régi hőmérőföljegyzésekkel foglalkozott, bizonyára tapasztalta,

hogy mily nehézséggel jár ilyen hosszú megfigyelési sorozatot rendbe hozni, azaz elérni azt, hogy a sorozat egész tartama alatt magában egyenlő értékű legyen. A hőmérők 100–200 év előtt még nem készültek azzal a pontossággal, mint manapság, hibájuk nagyon jelentékeny lehetett, sőt az idők folyamán változhatott. Azután a megfigyelő személy elkerülhetetlen változásával a hőmérő felállítási helye is rendszerint más lett és a helyi viszonyok is nagy különbségeket okozhattak az adatokban. A műszer szerkezetéből vagy a felállításából eredő hibák sokkal nagyobbak lehetnek, mint az az éghajlati változás, melyet keresünk. Azért csak nagy körültekintéssel szabad a 100 év előtti adatokat a mostaniakkal összekapcsolni. Vannak ugyan a klimatológiai számításoknál oly eljárások, melyekkel a hosszú megfigyelési sorozatok egyöntetűségét ellenőrizhetjük vagy helyreállíthatjuk, ha más közelfekvő helyen is rendelkezünk oly sorozattal, mely közben egyöntetűségét megtartotta. De száz év előtt még nagyon gyérek voltak a megfigyelő hálózatok és így nem lehet tagadni, hogy a hosszú-járatú éghajlatváltozások megállapításához némi bizonytalanság tapad, ha csupán műszereken végzett leolvasásokra támaszkodunk.

Mindazonáltal több hosszú megfigyelési sorozat tüzetes megvizsgálása alapján a klimatológiában az a vélemény alakult ki, hogy a hőmérséklet évi közepe valamely helyen az utolsó egy-két században állandó maradt, azaz sem fölfelé, sem lefelé nem mutat egyirányú folytonos változást. Ez a tétel nem zárja ki a szakaszos visszatérő éghajlatingadozások lehetőségét, a milyenek a 11 évi napfolt-periódus vagy a BRÜCKNER-féle 35 évi periódus. Mert ha a sorozat több teljes periódust felölel, akkor az évi közép ciklusokban változik ugyan, de a több évi átlaga azt nem érzi meg, mert az ellentétes ingadozások kiegyenlítődnének.

Az itt szóban levő változások az évszakok egyirányú változásai, melyeket

a téltre vonatkozóan kétségtelen módon megállapíthatunk, ha az utolsó félszázadból merítjük adatainkat, melyben a megfigyelések helyességéhez kétség nem fér. Ezek bizonyára szekuláris változások, melyeknek ismétlődéséről semmi bizonyosat nem tudunk. Így azt sem tudjuk, meddig maradunk benn az enyhe telek periódusában és vajjon mikor térnek vissza a hajdani kemény telek. Ha valaki ebben a dologban jóslatokba bocsátkoznék, a valóság könnyen ráczáfolna. Így pl. az utolsó telek közül az 1915/16.-i magaslott ki enyhességével, mert az a maga nemében páratlan volt. Utána a telek enyhése kissé megcsappant, de azért még nem szűnt meg uralmuk, hiszen még az utolsóelőtti tél (1919/20) is meleg volt. Már most emlékezhetünk arra, hogy az idő tavaly már októberben igen hideg lett és október végén aránylag erős fagyok köszöntöttek be (országszerte — 10° alá ment a hőmérő), melyek novemberben át is tartottak. Minden valószínűség a mellett szól, hogy az már hideg télnek a bevezetője és hogy szigorú télnek nézünk elébe. Ámde másképpen lett. A hideg novembert enyhe december és még enyhébb januárius követte, sőt megtörtént az a különös visszasság, hogy a november hidegebb volt a decembernél és a januáriusnál és hogy egyáltalában a november maradt meg leghidegebb hónapnak. Ez mindenesetre elsőrendű meteorológiai esemény, mely ahhoz a páratlan kivételhez fűződik, hogy abban a megfigyelési sorozatban, a mely Budapesten 1782 óta folyik, egyrészt a tavalyi november volt egyike a leghidegebbeknek (1836 óta valóban a leghidegebb), másrészt az idei januárius a legmelegebb. A hőmérséklet havi közepei:

1920. nov.	decz.	1921. jan.	febr.
0·5	2·7	4·6	1·8°

Közel 140 év óta vannak Budapestről rendszeres hőmérsékleti följegyzéseink. Ebben a hosszú időtartamban csak egyszer fordult elő az az eset, hogy a november hidegebb volt az utána követ-

kező két hónapnál; történt ez pedig 1876-ban, midőn a havi közepek voltak:

1876. nov.	decz.	1877. jan.	febr.
0·9	3·1	1·3	4·2

Az idei eset tehát túltesz rajta, mert a tél nagy enyhése januáriusba esett, holott ismeretes, hogy nálunk rendszerint a januárius a leghidegebb hónap. Tehát olyan meteorológiai rendkívüliségnek voltunk elő tanúi, melynek bekövetkezése fölötte valószínűtlennek látszik. Mert igen nagy véletlen, hogy úgy a november, mint a januárius a maga nemében példátlan legyen és pedig ellenkező értelemben, az első a leghidegebb, a másik a legmelegebb és hogy ez a két szélső eset az idők folyamán egyszerre találkozzék.

Egy másik meteorológiai furcsaságot sem hagyhatunk szó nélkül. Ugyanis már október 31.-én meglehetősen alacsonyra süllyedt a hőmérő és ezt az állást a tél további folyamán már nem érte el. Budapesten azon a napon a minimum-hőmérő — 9·5°-ra szállt le. Magában az a körülmény, hogy 1920-ban az év hőmérsékleti minimuma októberbe essék, unikumnak mondható, de fokozza a rendkívüliséget, hogy sem az előző 1919/20.-i télben, sem a következő 1920/21.-i télben nem olvastak le oly alacsony hőmérsékletet, mint 1920. október 31.-én.

Végül néhány szót kell szólnunk az enyhe telek keletkezéséről. A meteorológusok már néhány évtized előtt fölismerték azt a fontos szerepet, melyet a légnyomás földrajzi eloszlása az időjárás kialakulásában visz. Nevezetesen HOFFMEYER dán meteorológus már 1878-ban rávilágított az Atlanti-tenger északi részén uralkodó alacsony légnyomás nagy hatására Nyugat- és Közép-Európa téli időjárására. Az 1879. december pedig, mely szokatlan zordságáról Közép- és Nyugat-Európában emlékezetes marad, TEISSERENC DE BORT francia meteorológusnak alkalmat adott arra, hogy a hideg és enyhe telek keletkezésével foglalkozzék. 1881-ben megjelent tanulmányában kiegészítette HOFFMEYER vizsgálatait, me-

lyek főképpen az izlandi barométeres minimumra vonatkoztak, a mennyiben az Azori-szigetek, Madeira és Spanyolország között elterülő barométeres maximumnak viselkedését is belevonta tanulmányába. Azt találta, hogy a téli időjárás Európában szoros összefüggésben van nemcsak az izlandi minimum eltolódásaival, hanem a szubtrópusi maximum eltolódásaival is és hogy ezek a tartós, nagyterjedelmű alakulatok helyváltozásai mintegy irányítják Európa időjárását. Azért is a légkör hatásközpontjainak (centres d'action de l'atmosphère) nevezte őket. Egy harmadik hatásközpontot szerinte az állandó szibériai barométeres maximum alkot.

Az enyhe telek típusát tapasztalatilag abban állapította meg, hogy a szubtrópusi maximum Délnyugat-Európa, Spanyolország és a Földközi-tenger felé tolódik el és hogy egyúttal az izlandi hatásközpont erősen kifejlődött barométeres depressziókat bocsát ki, melyek Európa északi részén elvonulnak. Ennek a két tényezőnek együttes hatásából magasabb hőmérsékletű légtömegek özönlenek Közép-Európába; azonfelül rendszerint a nagyobb borultság is járul hozzá az enyhesség létesüléséhez, a mennyiben a felhőzet a hőveszteséget csökkenti, melyet a talaj kisugárzás útján szenved.

Valóban az enyhe télnek ez a típusa, melyet az a helyzet jellemez, hogy Dél-, illetve Délnyugat-Európában magas és Észak-Európában alacsony légnyomás terül el, döntötte el az idei tél kedvező hőmérsékleti mérlegét is. Mert ennek a típusnak az uralma elkezdődött december 21.-én és egy-két napot leszámítva, eltartott januárius végéig, tehát éppen a tél derekát foglalta le, mikor tapasztalás szerint a tél hidege leginkább szokott érvényesülni. És éppen ebben az időtájban voltak az idei tél legenyhébb napjai. December 21.-e előtt és februáriusban a légnyomás eloszlása más volt és kevésbé kedvező az enyhesség kifejlődésére. Nem is várható, hogy ugyanaz a típus mindvégig megszakítás nélkül

uralmon legyen az egész télen át; még a legenyhébb télen is előfordul egy-két hidegebb nap, midőn az időjárási helyzet közben átmenetileg megváltozik.<sup>1</sup>

Arra a kérdésre, hogy miért oszlik el a légnyomás másképpen egyes telekben, sajnos, kielégítő választ ez idő szerint nem adhatunk. És még kevésbbe arra, hogy miért történnek az utolsó telekben a légkör hatásközéppontjaiban ezek a

<sup>1</sup> Az enyhe telek meteorológiai föltételeiről lásd bővebben: RÓNA, Éghajlat, II. rész, 52. lap; Természettud. Társulat kiadása, Budapest, 1909.

nagyméretű eltolódások, még pedig következetesen egyformán úgy, hogy nálunk az enyhe telek hosszú sorozata következett be. Csupán azt sejtjük, hogy a végső ok a Nap tevékenységének változásában keresendő. De annak a hatását mostanában még áttekinteni sem bírjuk mert ugyanannak az oknak meteorológiai következményei sem nyilvánulnak egyenlően a Föld különböző részein. Azért ennek a bonyolult problémának a kiderítése még nagyon soká késhetik.

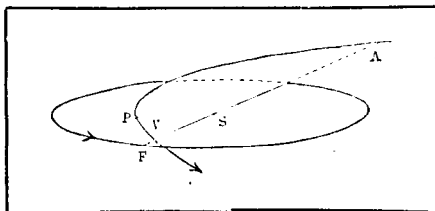
*Dr. Róna Zsigmond.*

## A Winnecke-üstökössel való összeütközés lehetősége.

A napisajtóban feltűnő cikkek jelennek meg állandóan arról, hogy Földünk június 26.-án egy égitesttel, a WINNECKE-féle üstökössel fog összeütközni. Ennek kapcsán talán nem lesz érdektelen, ha egyet-mást elmondunk erről az égi vándorról.

WINNECKE fedezte föl 1858-ban s csakhamar kiderült róla, hogy a periódikus üstökösök közé tartozik, vagyis azon üstökösök közé, melyek, akárcsak a bolygók, ellipszis-alakú pályán keringve a Nap körül, Naprendszerünknek állandó tagjai. Keringésideje 5·8 év. Ennek alapján kiderült az is, hogy azonos azzal az üstökössel, melyet már Pons 1819-ben észlelt, ezért Pons-Winnecke-üstökösnek is szokták nevezni. 1858 óta néhány kivétellel minden perihélium alkalmával látható volt. Legközelebb körülbelül július 3.-án jut perihéliumba, a mikor 0·97 Nap-Föld-távolságra közelíti meg a Napot, melytől aféliumkor ötször olyan messze kerül el, tehát ilyenkor a Jupiter-pálya közelében tartózkodik. A többi bolygó mellett különösen a Jupitertől nagy háborgásoknak is van kitéve, úgy hogy pályaelemei igen erősen változnak. Hogy egyebet ne mondjunk: keringésidejében 20 napi ingadozás is lehetséges, pályasíkjának a Földpályával való hajlásszöge pedig 14–18° között változik.

Mellékelt rajzunkon feltüntettük az üstökös pályájának minket érdeklő részét (a nyitott görbe) és a Föld pályáját (a zárt görbe). Az *S* pont a Nap helyét jelenti. A *V* és a *A* pontok az üstökös-pálya ama pontjai, melyek a Földpálya síkjában fekszenek. Ezeket az üstökös-



A Föld és a Winnecke-féle üstökös pályája. *S* a Nap helye, *F* a Föld egyike a Föld pályájában, *P* a Winnecke-féle üstökös pályájának egy pontja. *V* és *A* az üstökös pályájának a Földpálya síkjában fekvő pontja (*A* felszálló és *V* leszálló csomópont).

pálya felszálló, illetőleg leszálló csomópontnak szokás nevezni. Ahhoz, hogy az üstökös a Földdel összeütközhessek, az kellene, hogy ezen pontok valamelyike ne csak a Földpálya síkjába, hanem magába a Földpályába essék, továbbá, hogy az üstökös és a Föld egyidejűleg haladjanak át pályájuknak eme közös pontján. A mi esetünkben azonban ezek a föl-



tételek nem teljesülnek. A Földpályához közelebb eső  $V$  leszálló csomó is még több mint három millió km-nyire van a Földpálya  $F$  pontjától, a melylyel pedig föltételünk szerint egybe kellene esnie. A mi pedig az ez évi időviszonyokat illeti, arra nézve röviden a következőket mondhatjuk:

Mikor a Föld az  $F$  pontba jut, kb. 1921. július 1.-én, akkor az üstökös még a perihéliumban sem lesz. Mikor pedig az üstökös a  $P$  pontba kerül, tehát perihéliumkor, a Föld már elhagyta az  $F$  pontot s még messzebb lesz már ettől akkor, mikor az üstökös, kb. július 8.-án, a leszálló csomóba érkezik.

Ezen adatok kiszámítása az üstökös legutolsó, az 1915.-i megjelenése alkalmával megállapított pályaelemek alapján történt. Azonban ez adatok csak közelítő értékeknek tekinthetők, mivel kiszámításuknál azokat a háborgásokat, melyeket az üstökös a bolygók miatt szenved, nem vettük figyelembe.

Tekintve, hogy a perihéliumátmenet idejében 20 napra is rúg a bizonytalanság, egyáltalában nem lehetetlen, hogy az üstökös éppen akkor kerül a leszálló csomópontba, mikor a Föld az  $F$  pontban fog tartózkodni. A fentiek szerint azonban e két pont nem esik egybe, tehát az összelütközéstől ebben az esetben sem kellene tartanunk. A pályaelemek erős változása következtében azonban a bekövetkező viszonyok nagyon eltérőek lehetnek s az a távolság is, melyben az üstökös a Földet meg fogja közelíteni, nagyon tág határok között mozoghat s esetleg el is tűnhet. Biztosat egyelőre nem mondhatunk. Mindenesetre éppen nem valószínű, hogy minden tökéletesen úgy „összejátsszék”, hogy az összelütközés valóban megtörténjék.

Arra gondolhatnánk még, hogy Földünket az üstökös csóvája fogja súrolni,

mert ehhez csak az kell, hogy a csóva elegendő nagy méretű és megfelelő helyzetű legyen. Azonban az üstökösünkön eddig végzett megfigyelések alapján ez is nagyon valószínűtlennek látszik. Gondoljunk csak az üstökösnek ama megjelenésére, mely valamennyi között megfigyelés szempontjából a legkedvezőbb volt. Ez az 1892.-i. Ebben az évben július 4.-én jutott az üstökös perihéliumba. Március 18.-án vették észre, mint igen halvány kis ködöt, 16.-odrendű maggal. Az üstökös egyelőre igen gyenge maradt, csak április közepén lehetett közepes messzelátóval észlelni. A láthatóság legkedvezőbb idején, május végén, mielőtt a nappali fényben eltűnt volna, 6' nagyságú, kerek, *csóvanélküli*, ködből állott. Látszólagos átmérője tehát a Hold látszólagos átmérőjének mindössze  $\frac{1}{5}$ -e volt, tehát egyáltalában nem feltűnő jelenség. Annál inkább, mivel fényességrendje is mindössze 9 re emelkedett. Eddig tehát még a legkedvezőbb esetben sem volt szabad szemmel észlelhető.

Az ez évi és az 1892.-i perihélium időinek az összehasonlítása is már elárulja, hogy e két esetben bekövetkező viszonyok között feltűnően nagy hasonlóság van. Csakugyan az üstökös ezidei megjelenése a kedvezőek közé számítható. Azonban így is kevés a remény, hogy az üstökös szabad szemmel egyáltalában látható legyen, annál is inkább, mert mint tudjuk, a periódikus üstökösök minden visszatértüknél fokozatosan jelentéktelenebb tűneményeknek bizonyultak. Mai napig (1921. április 10.) még semmi jelentés sem érkezett, hogy már megtalálták volna, holott 1892-ben már március 18.-án vették észre. Ez tehát a mellett szól, hogy az üstökös ez évben előreláthatólag jelentéktelenebb látványosság lesz, mint 1892-ben.

*Dr. Lassovszky Károly.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Újabb adat a legrégibb herbáriumok ismeretéhez. ALFÖLDI FLATT „A herbáriumok történetéhez” című dolgozata<sup>1</sup> mai napig is legalaposabb összefoglalása mindannak, a mit a herbáriumok ősi — vagyis XVI. századbéli — keletkezéséről és sorsáról tudunk.<sup>2</sup> Lényeges fölfedezés azóta ezen a téren nem történt, mindössze HARDER JEROMOS első, vagyis 1574—1576-ból származó és 430 növényt tartalmazó herbáriumáról tudtuk meg, hogy az a müncheni Deutsches Museumban van és a már ALFÖLDI FLATT által is említett három HARDER-féle herbáriumhoz sikerült ennek a szorgalmas gyűjtőnek egy negyedik herbáriumát is felkutatni, melyet a müncheni bajor államkönyvtárban őriznek és gazdagabb, mint HARDER másik három gyűjteménye.<sup>3</sup>

Az ALFÖLDI FLATT által felsorolt ősi herbáriumok jegyzékét ki kell azonban még egy 23. számmal is egészítenünk, melyről a szakirodalom tudomásom szerint mindeztideig hallgatott, mert egy botanikusok által nagyon kevésbé forgatott mű őrizte meg ennek a szintén XVI. századbéli herbáriumnak emlékét. MONTAIGNE útinaplójában találjuk az erre vonatkozó följegyzést. A nagynevű francia 1580. szept. 30.-ától október 2.-áig időzött Baselben, ott meglátogatta PLATTER FÉLIX-et (1536—1614), korának kiváló anatómusát, ki egyéb nevezetességeken kívül herbáriumát is megmutatta, a mi ujdonságként hatott MONTAIGNE-re. Minthogy azonban a „herbárium” szót füveskönyvek jelzésére is használták, másrészt pedig, a hol szárított növényről találunk följegyzést, az még nem okvetetlenül vonatkozik

herbáriumra, hanem modellt is jelenthet valamely növényrajzhoz vagy droggyűjteményről is szólhat, idézem itt MONTAIGNE följegyzését a maga egész terjedelmében,<sup>1</sup> mert ebből megállapítható, hogy PLATTER FÉLIX herbáriumma mai értelemben vett valóságos herbárium.

„Följegyzésre méltó dolgok közül láttuk PLATTER FÉLIX orvos házáat, mely francziásan nagyon tarkára és diszesre volt festve. Nevezett orvos nagyra, tágasra és pompásra építtette. Ő egyebek között egy könyvet rakott össze orvosi növényekből, melylyel már meglehetősen előrehaladt; a helyett, hogy mint egyébként (szokásos), a növényeket színesen lefestette volna, új művészetet fedezett föl, oly tisztán ragaszt papirosra természetes példányokat, hogy a legkisebb levélke és rostocska is úgy látható, mint a milyen a valóságban. Lapozni tud könyvében a nélkül, hogy valami kiesne belőle, és mutatott növényeket, melyeket több mint 20 éve ragasztott bele.”

Utóbbi mondat lehetővé teszi a PLATTER-féle herbárium korának megállapítását is, mert így megállapítható, hogy keletkezését még az 1560 előtti évekre kell tenünk s ettől az időtől kezdve évtizedeken át folyton gyarapodott. Összehasonlítva az ALFÖLDI FLATT által ismertetett herbáriumokkal, PLATTER herbáriumma mindjárt az ötödikkel, vagyis GIRAULT herbáriumával tehető keletkezési idejének szempontjából párhuzamba és a legrégibb svájci herbáriumnak tekintendő.

*Dr. Rapaics Raymund.*

**A rovarpor és hamisítása.** A rovarpor néven árusított és a mindennapi életben a legyek, hangyák, poloskák és

<sup>1</sup> Megjelent a Magyar Botanikai Lapok 1902. és 1903. évfolyamában.

<sup>2</sup> A herbárium-készítést Angliában fedezték fel; az első herbáriumot TURNER készítette 1535—1540-ben.

<sup>3</sup> SCHINNERL M., Ein neues deutsches Herbarium aus dem XVI. Jahrhundert; Ber. der Bayer. bot. Ges., XIII. kötet, 1912, 207—254. lap.

<sup>1</sup> A FLAKE és WEIGAND-féle 1908-iki német kiadás szerint, 7. kötet, 55. old. Az útleírás kézírata a XIX. század elején elveszett, első eredeti (francia) kiadása 1774-ben jelent meg, ez azonban nagyon tökéletlen, úgy hogy eredetiben is csak 1906-iki LAUTREY-féle kiadása használható.

más rovarok elleni küzdelemben használt szer növényi eredetű. Bizonyos *Pyrethrum*- és *Chrysanthemum*-fajok megszáritott és porrá őrölt virágaiból készül. A kereskedelemben perzsa- és montenegrói, vagy dalmát rovarpor néven árusítják. A tengerentúli (Transatlantikus) rovarporok Észak-Amerikában természetesen *Pyrethrum*-fajok virágaiból készülnek. A dalmát rovarpor a Dalmáciában, Herczegovinában és Montenegróban honos *Pyrethrum cinerariaefolium* Trev. megszáritott virágaiból készül. Dalmáciából a növényt Kaliforniában is meghonosították s ott *Buhach*-nak nevezik. Legjobb dalmát rovarpornak azt tartják, a mely a vadontermő növényeknek még ki nem nyílt virágaiból készül. Kevésbé jónak azt, a melyet a kinyílt virágok megőrlésével állítanak elő. Többnyire Trieszten át hozzák forgalomba.

A kevésbé hatásos perzsa rovarpor a *Chrysanthemum roseum* (*Pyrethrum roseum*), *Ch. Marshallii* és a Perzsiában, Arméniában és a Kaukázusban honos *Pyrethrum coronopifolium* Willd. nevű növények virágaiból készül. A hatásos rész bennük MERCK<sup>1</sup> szerint a *pyrethrosin* és *pyrethrosinsav* nevű illanó olaj.

Az összes rovarporféleségek sárgásbarnás vagy egészen sárgás-zöld színűek és sajátságos, nem nagyon erős szagúak. Minthogy hatásuk idővel elenyészik, az árut igen jól elzártan kell tartani. De még ebben az esetben sem marad meg mindig használható állapotban. Legegszerűbben úgy győződhetünk meg valamely rovarporminta használhatóságáról, ha hatását élő hangyákon, vagy poloskákon próbáljuk ki. Leghatásosabbnak a dalmát rovarport tartják, éppen ezért az a legkeresettebb és a legdrágább. Hamisítani szokták más *Pyrethrum*-fajok és a *Calendula officinalis* virágjaival, fűrészporral, illetve faőrleménnyel, sárga színű ásványi festékekkel és más anyagokkal.

A rovarporról legújabbban az észak-amerikai Egyesült-Államok földművelés-

ügyi minisztériuma adott ki C. C. Mc. DONNELL, R. C. ROAK és G. L. KEENAN E. tollából nagyon tanulságos ismertetést.<sup>1</sup> Ebben közlik azokat a vizsgálataikat, melyeknek célja volt a rovarpor hamisításának mennyileges megállapítására eljárásokat kidolgozni, azonfelül meghatározni, mekkora a megengedhető szárőrlemény és a homok mennyisége a rovarporban. A szerzők kiemelik, hogy a növény megőrlött szárának a rovarporhoz való keverése a rovarpor hamisításának legszokásosabb módja és ez néha oly nagy mértékű, hogy rovarpor helyett tisztán csak a növény megőrlött szára kerül forgalomba. A szerzők összeállították kísérleteik eredményeit, melyekből a következők érdemelnek említést:

Kelet-Európa népei már több száz esztendővel ezelőtt fölismerték azt a tényt, hogy bizonyos *Pyrethrum*-fajok virágai különböző rovarokat megölnek. Ez az ismeret és gyakorlati felhasználása azután annyira elterjedt, hogy ma már a *Pyrethrum*-virágokból készített rovarpor mindenütt közönséges háztartási cikk. A rovarpor rovarölő hatása savak és vegyes éterek (esterek) elegyétől ered. Ezek az anyagok a rovarporral érintkező rovarokat elkábítják, majd megölik. A rovarport emberekre és magasabbrendű állatokra ártalmatlannak tartják, azonban az említett amerikai szerzők tapasztalatai szerint több esetben embereken és magasabbrendű állatokon többé-kevésbé komoly természetű tüneteket idézett elő a rovarpor. Ma a rovarpor készítésére alkalmas növényeket már rendszeren ültetik Dalmáciában, Japánban, Ausztráliában, Algírban és az észak-amerikai államokban, Kaliforniában. A három első ország természetű majdnem összes mennyiségét ama virágoknak, a melyek a nemzetközi kereskedelembe jutnak. A felsorolt országok rovarpor előállításával is foglalkoznak.

A rovarport nagyon sokféleképpen

<sup>1</sup> MERCK, Index, III. kiadás, 1910, 313. lap.

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 43. kötet, 1920. évf., 352. lap.

hamisítják. Így másfajtájú virágok (pl. az ökörszemű aranyvirág) porával helyettesítik részben vagy egészben a valódi rovarport szolgáltató *Pyrethrum*-ot. Finomra megőrölt mandulahéjjakat, téglaport, helleborus-gyökér porát, borsot, fűrészporth, keményítőt és hasonlókat csak ritkán lehet a hamisított rovarporokban találni. A rovarpor hamisításánál ezidőszereint használatos anyagoknak valószínűleg több mint 95%-át a *Pyrethrum* növény megőrölt szára adja. Azok az élettani, vegyi és mikroszkópi eljárások, a melyekkel a rovarpornak megőrölt szárazakkal való hamisítását gyorsan és kielégítő módon fölismerhetnők és mennyiségileg megállapíthatnók, ez idő szerint még nem oly tökéletesek, hogy segítségükkel a gyakorlatban pontos mennyileges meghatározáshoz juthassunk. Ellenben több száz valódi rovarporminta, nemkülönben a hamisításukra szolgáló anyagok és a kereskedelmi rovarporminták vizsgálata alapján szerzett eredményekből sikerült egy olyan képletet megállapítani, melynek segítségével hozzávetőleg megállapítható a rovarpormintához adott *Pyrethrum*-szár mennyisége.

*Dr. Windisch Rikárd.*

**A gyökerek megzöldülése.** A sötétben növekedő gyökerek rendes körülmények között nem tartalmaznak klorofillt. De már régebbi kutatók (PERSCKE, SCHIMPER, LOPRIORE stb.) megállapították, hogy különösen a fény hatására vízben növekedő gyökerek megzöldülnek. Arra nézve, vajjon a gyökereknek általában megvan-e ez a képessége, SIEBERT A.<sup>1</sup> 58 virágos növényen végzett vizsgálatokat. Vigyázni kellett arra, hogy a hosszú megvilágításnak kitett gyökerek idő előtt el ne pusztuljanak, ezért a növényeket állandóan nedves kamarákban tenyésztette, hol nyolcz hétig is frissen maradtak. Kísérleteinek eredményei a következőkben foglalhatók össze:

A legtöbb gyökér, mely rendes körülmények között sötétben nő, képes a fény

hatására klorofillt fejleszteni. Az 58 megvizsgált növény közül 46-nak a gyökere megzöldült; a folyamat leggyorsabban a hüvelyesek körében állott be, melyek között a *Vicia pisiformis* tűnt ki gyökereinek erős megzöldülésével. A kétszikűek általában hajlamosabbak a megzöldülésre, mint az egyszikűek. A megzöldüléshez föltétlenül szükséges a megvilágításnak bizonyos erőssége, bizonyos tartama és egy minimális hőmérséklet; a képződött klorofill mennyisége a két első, egymással szoros összefüggésben levő tényezőtől függ. A *Lupinus albus* és *Pisum sativum* gyökereinek megzöldüléséhez 76°9 gyertyafény, 16 C°-ú hőfok és 0-45 m megvilágítási távolság mellett 72 óra kellett. A fejlődött klorofill mennyisége a különböző növényfajok gyökereiben más és más volt; de mindig kisebb mértékű, mint a föld fölötti részeké. A gyökerekben fejlődő klorofill-szemecskék mindig kisebbek, halványabbak és csekélyebb számúak, mint a növény föld fölötti részeiben fejlődők.

*G. E.*

**Csigák szerepe a növények beporzásában.** EHRMANN P. újabban kétségbe vonja, hogy az éghajlatunk alatt élő növények között volnának olyanok, melyeket csigák poroznak be. Hangsúlyozza, hogy még eddig senkinek sem sikerült a nálunk malakophil-oknak mondott növényeken (*Calla palustris*, *Arum*, *Lemna*, *Chrysosplenium*) a csigák közvetítette virágpórátvitelt kétségtelenül bebizonyítani. A nyálka, mely a csigák testét borítja, szerinte nem is alkalmas erre a célra; ellenkezőleg a porzókat és bibéket elkeni, összeragasztja és a virág hivatott látogatóit távol tartja. E mellett az a nyálkaszalag, melyet a csiga maga mögött hagy, szorosan az alzathoz tapad, és ha nagyritkán a csiga oldalára vagy hátára tapadnak virágporszemecskék, azok is gyorsan a talp nyálkaszalagjába ágyazódnak be. Azt, hogy a csiga hátáról a bibére kenődtek volna virágporszemecskék, EHRMANN szerint, még senki sem figyelte meg.

<sup>1</sup> Beiheft z. Bot. Centralbl., 1920, 185. lap.





1. kép. Suzette nevű csimpánz a newyorki állatkertben.

**Egy csimpánz születése a newyorki állatkertben.** Az 1920. év július 14.-én a newyorki állatkert majomházában csimpánz született. Ez a második eset, hogy fogóságban levő csimpánz fiat szült. A fiú anyja, *Suzette*, Gambiából való; a newyorki állatkert 1918. évi márczius 2.-án szerezte meg, körülbelül 8 éves korában. Magassága 1'16 m, súlya 59 kg. Előzően művészi pályát futott meg: biciklizett, korcsolyázott, lovagolt, lapdázott stb. egy mutatványos színház deszkáin. Az apa, *Boma*, szudáni származású s 1915. évi augusztus 21.-én, hároméves korában került a newyorki

állatkertbe. Magassága 1'11 m, súlya 65 kg. Nem volt oly képzett és szelíd természetű, mint *Suzette*, de később megcsöndesedett és összeszokott *Suzette*-tel.

1920. július 14.-én délelőtt az egyik állatkerti őr a majomházon keresztül menve, észrevette, hogy *Suzette* a hátán fekszik és karjai között egy újszülöttet szorongat. A születésénél egyedül *Boma* segédkezett. Az apát ezután külön ketrecbe tették. A kis csimpánz 40 cm hosszú és 3 font súlyú volt. Több napon át *Suzette* gonddal ápolta és melengette gyermekét, de július 22.-én mégis az elégtelen ápolás következtében kimult.



2. kép. Csimpánz-fiúsecsemő a newyorki állatkertben.



A halott újszülöttet csak nehezen lehetett anyjától eltávolítani. *Suzette* sírt és ordított s a szomszéd ketreczben *Boma* is hangosan adott kifejezést fájdalmának. Később megnyugodtak.

Az 1. képen az anya-csimpánzt, a 2. képen az újszülöttet mutatjuk be. *B.*

**Az álló csillagok tömege és a Nap mozgásának célpontja.** RUSSEL és HERTZSPRUNG egymástól függetlenül rájuttattak egy oly módszerre, melynek segítségével kettős csillagok rövid pályadarabjából is statisztikai úton következtetést lehet vonni a csillagpár tömegére még akkor is, ha a pályát magát nem is lehet meghatározni. RUSSEL arra az eredményre jutott, hogy a *B*-típusú csillagoknak és az *A*-típusú óriáscsillagoknak tömege átlag a Nap tömegének nyolczszorosa, míg más csillagoké csak kétszerese.

Ezen az alapon JACKSON és FURNER, felhasználva számos kettős csillagot és néhány száz más csillagpárt, melyeknek viszonylagos mozgása görbületet mutat, kiszámították a csillagok parallaxisát és az észlelt saját mozgásból azután a lineáris mozgást. Ebből a Nap mozgása célpontjának, ú. n. apexének koordinátái  $\alpha = 273^\circ$ ,  $\delta = +33^\circ 48'$ , a Nap mozgásának sebessége pedig 19.13 km másodpercenként, a mi igen közel egyezik CAMPBELL-nek spektroszkópikus úton talált 19.5 km/sec értékével.

*Dr. Wodetzky József.*

**A Saturnus új gyűrűje.** Közlönyünk legutóbbi számában megemlékeztünk a Saturnus gyűrűrendszerének ez idei eltűnéséről. Ez alkalommal több csillagvizsgálón megfigyelték ezt a bolygót. Így Bergedorfban GRAFF fotometrikus méréseket végzett rajta. Valamennyi megfigyelés között legérdekesebb az, melyet MEYERMANN végzett Göttingenben, s melyről az „Astronomische Nachrichten“ 5090. számában számol be.

Ez év februárius 22.-én, mikor a Föld a Saturnus gyűrűjének sötét oldaláról annak síkjába került, a gyűrű n. i. igen finom, fényes vonal láthatóvá vált. Feb-

ruárius 23.-án és 24.-én MEYERMANN azt a meglepő fölfedezést tette, hogy a fényes sáv körülbelül kétszer olyan hosszú, mint a milyennek a gyűrűrendszer eddig ismert méreteinek alapján lennie kellene. 25.-én és azután a fényes sáv ismét a rendes nagyságot vette föl. MEYERMANN úgy gondolja, hogy a fényes sávnak a két napon észlelt, a rendesnél nagyobb hossza egy eddig észre nem vett külső gyűrűtől származik. Az ezt a gyűrűt alkotó kis testcskék száma oly csekély lesz, hogy a gyűrű számunkra csak akkor válik láthatóvá, ha Földünk annak síkjában tartózkodik. Ekkor ugyanis ezek a kis testek látszólag annyira összehúzódnak, projekcióban oly közel kerülnek egymáshoz, hogy egy összefüggő fényes vonal benyomását teszik.

Bár MEYERMANN meg van győződve megfigyelésének helyességében, egyelőre fenntartással kell fogadnunk ezt a mindenestre nagyon meglepő hírt, mindaddig, míg helyességét más megfigyelők is meg nem erősítik.

*Dr. Lassovszky Károly.*

**Nagy fényességű ívlámpák.** Az ívlámpák az utcai és szobavilágítás terén az utóbbi időben háttérbe szorultak ugyan, de ott, a hol a fényforrásnak nagy felületi fényességűnek kell lennie, mint például a fényszóróknál, csakis az ívlámpa jöhet tekintetbe. Közöséges levegőn az ívfény kráterének hőmérséklete kerekén 4000 C°, ezt az áramerősség növelésével nem is lehet fokozni, ezért a felületi fényesség sem emelkedik. Nagy nyomás alatt, így 22 légköri nyomásnál, LUMMER elért ugyan 7000°-ot, de a gyakorlatban ez az eljárás a nagy technikai nehézségek miatt nem alkalmazható. Az utóbbi időben Beck-nek sikerült nagy felületi fényességet elérni azáltal, hogy az ív szeneit fémsókkal keverte. Ekkor mély kráter keletkezik és benne a fémgözők nagy fényességgel világítanak. A szén végét borszeszgőzzel, vagy világítógázzal stb. mossa, hogy az ív a szén külső felületére át ne csapjon. Ekkor a szent

lassan túl lehet terhelni és így a felületi fényességet még fokozni. BECK só gyanánt először fémluoridot használt és a felületi fényességet az eddiginek  $2\frac{1}{2}$ —3-szorosára fokozta. A gyakorlatban 140 ampère áramerősség és 83 volt feszültség volt a terhelés határa, ekkor a fényesség  $\text{mm}^2$ -enkint 675 HEFNER-egységnyi. Utóbb BECK

a fluorid helyett fémoxidot használt. Így a kráterben elegendő oxigén volt, tehát a hátrányos koromképződés a kráterben megszűnt. Ekkor már 225 ampère-ig lehetett menni, a felületi fényesség pedig 1260 HEFNER-egység  $\text{mm}^2$ -enkint, vagyis kétszer akkora, mint közönséges ívfénynél.

Mende Jenő.

## AZ IDŐJÁRÁS.

(3.) Magyarország időjárása 1921. januárius havában. Az utóbbi évek időjárásában több olyan szélsőséggel találkozunk, a melyek ismételten a „páratlan” jelzővel kerültek följegyzéseink közé és így a „páratlan” szó súlyosságából veszített. Ez év első hónapja azonban ismét olyan szélsőséggel szolgált, a mely még az utóbbi enyhe januáriusok mellett is erősen kitűnik, mert enyhesége még az eddig legenyhébb 1916. évi januáriust is országszerte néhány tizedfokkal meghaladja. Amióta Magyarországon meteorológiai följegyzések történnek, ilyen enyhe januárius még nem volt. Különös figyelmet érdemel, hogy ez immár sorjában a hetedik igen enyhe januárius, a melyre jellemző az is, hogy egyetlen pentádjában sem volt a hőmérséklet átlaga a 45 éves közép alatt, továbbá, hogy az egész hónap folyamán csak két napnak hőmérsékleti középértéke maradt az 50 éves közepek alatt (25. és 26.-a). A legmelegebb napok a hónap elején voltak, midőn elsején a napi közép  $13.4$  és másodikán, a midőn  $10.9^0$ -kal volt magasabb a normális értéknél.<sup>1</sup>

A hőmérséklet ötnapos középértékeitől való eltérések a következők:

január 1 —5. 6—10. 11—15. 16—20. 21—25. 26—30.  
+9.9 +5.8 +8.6 +4.3 +5.8 +2.1

Hasonlóan igen magas pozitív anomália jelentkezett 14.-én  $11.7^0$ -kal.

<sup>1</sup> A M. Kir. Orsz. Meteorológiai Intézet immár ötvenéves multra tekint vissza. FRAUNHOFER Lajos igazgató ez alkalomból több elemnek 50 éves átlagértékeit kiszámította és az ő szíves előzékenysége nek köszönhetjük, hogy ez alkalommal már a hőmérséklet 50 éves normális értékeit és a tőlük való eltéréseket közölhetjük.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és az eltérések tőlük a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely . . . . .	3.3	— 1.8	+ 5.1
Magyaróvár . . . . .	3.9	— 2.0	+ 5.9
Keszthely . . . . .	4.2	— 1.3	+ 5.5
Budapest . . . . .	4.6	— 1.2	+ 5.8
Kalocsa . . . . .	4.4	— 1.7	+ 6.1
Szeged . . . . .	4.2	— 1.6	+ 5.8
Eger . . . . .	3.2	— 2.4	+ 5.6
Tarcsa . . . . .	2.3	— 3.1	+ 5.4

Az év első hónapja rendkívül enyhe és végeredményben száraz volt. A táblázatunkban közölt eltérések szerint 5—6 foknyi hőfölség mutatkozott. Legmelegebb volt az ország középső része.

A hőmérséklet legnagyobb és legalacsonyabb értékei — a terminus-észlelések időpontjában — a következők voltak:

	Hőmérsékleti		
	maximum C°	nap	minimum C°
Szombathely . . . . .	12.5	2.	— 5.2 25.
Magyaróvár . . . . .	12.4	1., 2.	— 6.0 25.
Keszthely . . . . .	13.5	2.	— 2.8 26.
Budapest . . . . .	13.2	14.	— 7.4 26.
Kalocsa . . . . .	15.8	14.	— 6.8 26.
Szeged . . . . .	14.2	14.	— 6.0 26.
Eger . . . . .	11.0	14.	— 9.9 26.
Tarcsa . . . . .	10.7	10.	— 7.2 26.

A legnagyobb fölmelegedés értéke ugyancsak szokatlanul magas és megjegyzésre méltó, hogy az Alföld szívében a napi maximális hőmérséklet a  $16^0$ -ot megközelítette. Budapesten csak 1920 januáriusában volt  $1.5^0$ -kal melegebb, még pedig közel ugyanazon a napon. Az idei januárius 14.-e a félszázad második legmelegebb napja volt.

A légnyomás ezen meleg napok alkal-  
val magas volt Európa déli részein és  
hazánkban a déli légáramlás tette me-  
leggé az időjárást. A hónap vége felé  
(25.—26.-án) hirtelen erős lehülés állott  
be, a kelet felé elvonult depressziót  
követően beállott magas légnyomás élénk  
északi légáramlás mellett erős lehülése-  
ket hozott létre és átmenetileg, különö-  
sen az Alföld északi részein, —9°, sőt  
—10°-os fagyok is voltak. Gyors egy-  
másutánban két depresszió vonult át  
hazánkon és mindkét alkalommal utólag  
lehülést okozott.

Januárius csapadékmérlegét tekintve,  
nagy hiány mutatkozik. Csakis a Kis-  
Alföld északi szélén, valamint Budapesten  
volt némi csapadékfőlösleg, egyebütt  
azonban számottevő a hiány, mert a  
csapadék havi összege csak 10—30 mm  
között ingadozott. Legszárazabb volt  
Kalocsa vidéke, valamint az Alföld északi  
szegélye. A csapadékos napok száma a  
különböző vidékeken egymástól felette  
eltérő volt, a minék oka főképpen a kis  
csapadéku napokban rejlik. Havas napok  
(1—4) főképp az ország keleti részén  
voltak, a hol pár napos hótakarót létesítő  
havazások is előfordultak. A csapadék  
elmaradása időrendben huzamosabb  
szárazságot nem mutat fel, mert csak  
4—5 nap volt eső vagy havazás nélkül,  
közben egy-egy részletdepresszió, vagy  
a hónap végén átvonuló depressziók  
okoztak egy-két esős napot. Leghuzamo-  
sabb szárazsági időszak Kaposvározt  
21.-étől a hó végéig, és Kalocsán 16.-ától  
28.-áig tartott. A legnagyobb csapadék  
Budapesten 24.-én 19 mm és Magyar-  
óvározt ugyanaznap 17 mm volt.

A csapadék havi összege, eltérése a  
normálistól és a csapadékos napok száma  
a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely . . .	23	— 7	7 (1*)
Magyaróvár . . .	48	+ 16	12 (2*)
Keszthely . . .	14	— 16	11 (4*)
Kaposvár . . .	10	— 25	5 (1*)
Budapest . . .	39	+ 2	16 (3*)
Kalocsa . . .	10	— 27	7 (1*)
Szeged . . .	19	— 11	10 (2*)
Eger . . .	10	— 18	6 (3*)
Turkeve . . .	14	— 19	10 (2*)
Nyiregyháza . .	28	— 3	9 (4*)
Tarcal . . .	17	— 6	9 (4*)

A borulás nagysága a normálisnál álta-  
lában kisebb volt és csak egyes helye-  
ken volt borultabb az égbolt, a mit fő-  
képp az alantabb járó ködök okoztak.  
A felhőzet foka Budapesten 6·5, Türkevén  
6—7, míg Nyiregyházán 7·7 fok volt. Ja-  
nuárius szeleit tekintve, a délnyugatiak  
voltak az uralkodók, ezja magyarázata, hogy  
az enyhe délvidékről hozzánk áramlott  
a meleg levegő. Viharos szelekben igen  
gyakran volt részünk és közte egy alkalom-  
mal, 24.-én, a vihar ereje oly nagy érté-  
ket ért el, a minőt az utóbbi esztendőben  
széljegyző műszereink még nem jegyez-  
tek föl. A szél sebessége e napon déli-  
után 1/2 órákor másodpercenként 21  
m-nyi volt és a kifejtett szélnyomás ér-  
téke 38 kg/m<sup>2</sup>. Érthető, hogy ez a vihar  
Budapesten és az országban sok kárt  
okozott. Viharos napok voltak még 20.,  
21., 23., 24. és 27.-e.

A légnyomás havi középértéke a ten-  
gerszínre vonatkoztatva 766·4 mm-t tett  
ki, vagyis 2·5 mm-rel maradt a normális  
alatt. A legmagasabb barométerállás 775·1  
mm 17.-én, míg a legalacsonyabb 24.-én  
volt 750·6 mm-rel.

A napsütéses órák száma Budapesten  
79, Kecskeméten csak 48 órát tett ki; a  
legtartósabb napsütés 25.-én 8·4, illetőleg  
7·6 óra volt. Napsütés nélküli napok  
száma Budapesten csak 9, de az Alföl-  
dön, a melyet a köd jobban ült meg, 16.  
A párolgás havi összege Budapesten 32  
mm. A maximum a 24.-i vihar alkalmá-  
val 12·5 és 28.-án 5·3 mm volt.

A talajhőmérséklet havi közepei Buda-  
pesten 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mély-  
ségben 3·0, 5·1, 6·4, 8·4 és 11·4°. Különös  
figyelmet érdemel az elmúlt hónap idő-  
járásában a már említett szélső értéke-  
ken kívül még a levegő nedvességének  
különös viselkedése. Havi átlagban a  
csapadékhiánynak megfelelően 3—5·0%-kal  
szárazabb volt a levegő, azonban januá-  
rius 16.-án és 28.-án oly rendkívüli volt  
a szárazság, a milyen tél derekán párat-  
lannak mondható. 16.-án reggel Buda-  
pesten 31·0%, Egerben 43·0%, Tarczalón  
34·0% volt a levegő nedvessége. A lég-  
nyomás ekkor nyugot felől egyen-  
letesen emelkedett. 15.-én egész nap  
esett az eső és 16.-án reggelre „az utca  
teljesen felszáradt, a pocsoltyák eltűntek“  
(5 mm-es téli eső után), a hőmérséklet

némileg süllyedt. 28.-án Budapesten délből 36, este 46% volt a nedvesség, Kecskeméten 31 és 68, Szerepen 31 és 70% nedvességet mutatott a higrométer. Ekkor is egy depresszió hirtelen elvonult után gyorsan emelkedett a légnyomás és a 27.-én átmenetileg beállott fölmelegedés után ismét erősen lehűlt a levegő. Száraz vidékről történt légáramlás mellett a lehűléssel kapcsolatban nálunk még szárazabbá vált a levegő.

A végeredményben nagy hőfölséggel záródó idei első hónapunk időjárása állandó enyhesége mellett is felette változatos volt. Az állandó enyheséget a légnyomás különleges eloszlása eredményezte, ugyanis Európa déli részein helyezkedett el legtöbbször a maximum, a minimumok északon vonultak el és csak egy-egy alkalommal vonult át hazánkon is a depresszió. Az ily gyorsan átvonuló depressziók között főképp a 19.-i és a 24.-i, valamint a 25.-i említendőek meg, mert mindegyikük rendkívüli szelekkel, valamint a légnyomásnak hirtelen nagy emelkedésével tűnt ki. 24.-ről 25.-ére 24 óra alatt a légnyomás 20.4 mm-rel emelkedett, a mi budapesti följegyzéseink szerint ugyancsak párját ritkító szélsőséges esemény. A hónap enyhességét a délnyugati és déli magas légnyomások okozták, a melyek igen sokszor tartós ideig hazánkat is borították.

*Dr. Réthly Antal.*

**(4.) Magyarország időjárása 1921. februárius havában.** Az idei télnek utolsó hónapja is hőfölséggel zárult és bár nagyobbik részének jellege száraz volt, csapadékmérlege mégis fölséget mutat. Februárius időjárása két, egymástól élesen elkülönülő részből állott. Első harmada igen csapadékos és felette enyhe, második nagyobbik fele hűvösebb, sőt egy időszakon át hideg is volt s nagy szárazságával tűnt ki.

A hőmérséklet öt napos átlagértékeinek eltérései a normálisoktól a következők voltak:

jan. 31—

febr. 4. 5—9. 10—14. 15—19. 20—24. 25—márcz. 1. +4.4 +0.8 +0.5 +4.2 —1.0 +0.7

A hőmérséklet havi középértékei az ország nyugati, valamint keleti felében is mintegy 1°-kal voltak a normálisoknál

magasabbak, de az Alföldön a hőfölség a 1½°-ot meghaladta. A havi középértékek és eltéréseik az 50 éves átlagoktól a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely. ...	1.0	0.1	+0.9
Magyaróvár. ...	1.1	—0.3	+1.4
Keszthely. ...	1.8	0.8	+1.0
Budapest. ...	1.8	0.6	+1.2
Kalocsa. ...	1.8	0.1	+1.7
Szeged. ...	1.8	0.1	+1.7
Eger. ...	0.4	—0.5	+0.9
Tarcal. ...	0.0	—1.2	+1.2

A hőmérséklet nem ért el túl magas értékeket és az országos maximum a hónap első két napján a Nagy- és Kis-Alföldön 12° körül volt (Kalocsa, Szeged, Magyaróvár). Újabb erősebb fölmelegedés még 18.-án és 27.-én is volt. Időjárás térképeink szerint nyugat felől felvonuló depressziók előterében beálló fölmelegedés volt az elseji és a második, ezt követték az esős napok, a hónap két másik fölmelegedésekor nyugati légnyomási maximummal párosult derült időjárás eredménye, a midőn a hőmérséklet a 11°-ot megközelítette.

A legerősebb lehűlés Szombathelyen volt és ott 11.-én elérte a —13°-ot, ugyanezen a napon volt az ország keleti határán is a legnagyobb hideg, mindkét vidéken magasabb hóréteg feküdt. Egyebütt 23.—24.-én voltak —6, sőt —8°-os fagyok.

A hőmérséklet maximális és minimális értékei a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Szombathely. ...	10.8	1.	—13.0	11.
Magyaróvár. ...	12.0	1.	—4.2	24.
Keszthely. ...	10.6	18.	—3.8	24, 28.
Budapest. ...	10.2	27.	—6.5	23.
Kalocsa. ...	11.9	2.	—5.3	23.
Szeged. ...	11.9	2.	—5.0	22.
Eger. ...	9.3	2.	—8.2	22.
Tarcal. ...	6.9	4.	—9.0	11.

Tizenegyedikén tőlünk keletre helyezkedett el a maximum és délre a minimum. Erős hideg északi légáramlásban volt részünk s a vele együttjáró derült éjszék erős hőkisugárzása növelte a hideget. Februárius 22.—23.-án a hideg telekre jellemző légnyomási eloszlás erős hideget okozott. Tőlünk északkeletre helyezkedett.

el a maximum magva és nyugat felé fokozatosan csökkent a légnyomás.

Magyarországon a februárius a legszárazabb hónap, a melyben az évi csapadék-összegnek csak mintegy 4–5%-a hullik le. Az idén a normálist meghaladó csapadékban volt részünk, azonban mindamellett, hogy csapadékfőlölsleg mutatható ki, a hónap kétharmadának száraz jellege volt, mert legtöbb helyütt a csapadék 80–90%-a a hónap első harmadában hullott alá. Némi csapadékhiány csak a keleti és a nyugoti határszáron mutatkozott, egyebütt 10, 20, sőt 40 mm-rel esett több (Magyaróvár, Budapest, Kecskemét). Csapadékhiány Szombathely, Nagykanizsa, Tarczal és Nyíregyháza vidékén volt. A csapadék havi összegeit és eltéréseit a normálisoktól, továbbá a csapadékos napok számát a következő kimutatásunk szemlélteti:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely ...	19	— 8	7 (4*)
Magyaróvár ...	67	+ 38	8 (3*)
Keszthely ...	43	+ 13	8 (4*)
Kaposvár ...	44	+ 18	10 (3*)
Budapest ...	62	+ 33	9 (5*)
Kalocsa ...	38	+ 9	11 (5*)
Szeged ...	35	+ 5	10 (5*)
Debreczen ...	45	+ 19	8 (7*)
Eger ...	30	+ 6	4 (3*)
Tarczal ...	13	— 3	3 (2*)

A csapadék időbeli eloszlásáról megjegyezzük, hogy a Dunántúl nyugoti felében 10.-étől a hónap végéig, az Alföldön 15.—18.-ától kezdve nem fordult elő csapadék. Ezek a napokon országszerte erős déri és zuzmaraképződésben volt részünk s sok helyütt ködök is voltak, a mi megmagyarázza a borultságnak aránylag magas értékét.

Az égbolt közel egy tizedrészzel volt borultabb a sok évi átlagnál, bár 18.-a után nap-nap mellett teljesen derült volt az időjárás és 8–9 óráig tartott a napsütés. A levegő nedvessége 2–7%-kal a megszokott alatt maradt. A napfény tartama Budapesten 104 órát ért el, Tarczalón 116-ot, de az Alföldön már csak 74-et. Napsütésnélküli nap 10–12 volt. A leg-hosszabb idejű napsütés 22.—23.-án 9\*7 óra. A párolgás havi összege Budapesten 25, Kecskeméten 34 mm és a napi maximuma 15 és 19.-én 2–3 mm.

A légnyomásnak a tengerszínre át-

számított középértéke Budapesten 768\*0 mm, a mi a normálist 2\*9 mm-rel haladja meg. A legmagasabb légnyomás (778\*6 mm) 24.-én volt, míg a minimum (753\*6) 16.-án. A talajhőmérséklet havi közép-értéke 0\*0, 0\*5, 1\*0, 2\*0 és 4\*0 m mély-ségben 0\*7, 3\*2, 5\*0, 7\*9 és 10\*6 C°.

Az időjárás lefolyásáról synoptikus térképeink alapján a következőket mondhatjuk: Elsején Közép- és Nyugat-Európát minimumok borították és általában esős időjárás uralkodott. Ez a helyzet megmaradt 6.-áig s nálunk az adriai depresszió felvonulásakor kiadós esők voltak (Magyaróvár 30, Kecskemét 40 mm). A maximum északon és keleten megerősödött, a minimum Olaszország fölött vesztegelt és ennek hatása alatt hazánkban még mindig esőzés és havazás járta. Az oroszországi anticiklon mindjobban kiterjeszkedett s 10.-én már hazánk is hatáskörébe került és ekkor úgy alakult az időjárási helyzet, hogy keleten és nyugaton a maximumok, északon és délen a minimumok helyezkedtek el. A déli minimum 14.-én elvonult keletre s élénk szelekkel nálunk is esőzés és havazás állott be. A 17.-én felvonuló biscayai maximum ék alakjában hazánk felé nyomult, azonban délen újabb depressziók alakultak. 19.-ére a maximum Európa északnyugoti részére húzódtott, majd kelet felé toldott el s hazánk is annak körzetébe jutott. Ez a légnyomási helyzet állandósult. Ekkor derült volt az időjárás, nappal elég meleg időben volt részünk, éjjelente erős lehűlésekkel és nap-nap után erős derékel. A maximum keleten a 780 mm-t meghaladta és így maradt a hónap végéig, sőt ez a helyzet átnyult márciusba is.

Dr. Réthly Antal.

Pótlás. A „Természettudományi Köz-löny” 1921. évi 755—758. sz. füzetében „Magyarország időjárása 1920. november havában” című cikkben (55. lap, második hasáb, utolsó bekezdés) között leg-nagyobb és legalacsonyabb légnyomások csak 0°-ra vonatkoztatott értékek. A tengerszínre átszámítva a maximum 776\*2 mm, a minimum 765\*8 mm.

(5.) Különös hóképződés. A januárius 24.-én hazánk fölött végigsüvöltő orkán oly különös hóképződéssel járt, melyről eddig sem nem hallottam, sem nem ol-



vastam. Győr és Komárom között, különösen pedig ezen terület Győr felé eső részében a vasútvonal mindkét oldalán elterülő végtelen síkság tele volt szórva kisebb-nagyobb hógömbök százazezeivel. Gyermekfej nagyságtól kezdve egész  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$  méter átmérőjű hógömbök borították a vékony, néhol alig centiméteres hóval borított földeket, különösen a réteket. Mindegyik gömb mögött hosszabb-rövidebb hóhíjas barázda mutatta az utat, melyen a vihar ereje a hógömböket továbbgörgette. Tekintettel a hórétég alig ujjnyi vastagságára, a nagyobb gömböknek több száz méternyi utat kellett gördülniök, hogy olyan tekintélyes nagyságúvá növekedjenek. A különös szeszélyű, hólabdákat gyártó orkán erejére jellemző, hogy a nagyobb hógömböket nemcsak a síma réten, hanem a göröngyös szántásokon is messze továbbgurította.

Sajnos, csak vasútról nézve szemlélhettem a különös, és mondhatnám gyönyörű képet. A vékony hórétég, keverve a kiálló göröngyökkel, száraz gazzal stb. szürkésfehér alapszínű volt s rajta a sűrűn egymás mellett heverő kisebb-nagyobb hógömbök a napfényben szinte vakító fehér pontokat alkottak. Fotográfáló gép nem lévén nálam, talán legjobban úgy érzékelhetem meg az olvasó előtt a képet, ha utalok azokra az ismert sarkvidéki képekre, a hol a végtelen hómezőkön a hófehér mellű pinguinek százai tanyáznak. Réám a látvány határozottan ezt a benyomást tette.

Végtelen sajnálatomra a hógömbök keletkezését nem láttam, mert én Mosonmegyéből jövet csak másnap délután, derült és már csendes időben értem az említett helyre. El tudom azonban képzelni az egyenesen kísérteties látványt, mikor az éjjeli orkán zúgása mellett mintegy megelevenedett a talaj, s kisebb-nagyobb hógömbök gurultak az ember felé.

Nézetem szerint érdemes volna a környéken kinyomozni a hógömbök keletkezését, főleg azonban megállapítani, hogy mi volt a mag, a mi gurulni kezdett, s azután kis lavinává nőtt. Talán fog akadni olyan ember, a kit a mindenesetre rendkívüli természeti tűnemény érdekelt és megvizsgálta közelebből a szélgyártotta hólapdákat.

*Véleményem szerint a magot apró jég-gömbök alkották, nem pedig falevél, vagy göröngy, kavics stb.* Ezt a nézetemet arra az észleletre alapítom, a melyet az orkán lefolyását előző napon kb. 25 km-re tovább nyugatra, Mosonmegyében tettem. Délután 1–2 óra között dühöngött a legerősebb orkán, a szélvész azonban majdnem éjjelig tartott. Naplementekor kiderült, majd rá egy félórával hirtelen sötét felhők tornyosultak nyugat felől, s szakadó eső zuhogott alá. Körülbelül este 7 óra tájban kint járván az udvaron, az esővel vegyesen ritka jégesőt észleltem (*nem darát*, hanem valószínű *borsójeget*, mint a nyári zivataroknál), röviddel később pedig nedves, ragadós hó kezdett esni, és pedig oly sűrűn, hogy egyszerre fehérre festette a földet. Azt hiszem, hogy ezek a kis jéggömbök kezdtek gurulni a viharban. Föltevésemet azzal látom igazolva, hogy a *hógömbök nem foltonkint csoportosultak, hanem szép egyenletesen voltak elosztva az egész végtelen látóhatáron*, a mi bizonyára nem történhetett volna meg, ha pl. földről felkavart kavics vagy falevél lett volna a hógömbök magva. Ekkor ugyanis föltétlenül szembeötlő különbség lett volna a síma legelőkön és a szántásokon elhintett hógömbök sűrűsége között, hiszen a szántáson mindenesetre több kavics és rögöcske jött gurulásba, mint a réten. Azonkívül egyes kavicsos foltok vagy gödrök környékén sűrűbben álltak volna a gömbök, mint másutt, s különben is alig valószínű, hogy az *egész szemhatáron mindenütt* alakultak volna hógömbök, *mindenütt* lett volna gördülő rög, falevél vagy kavics. Hangsúlyozom azonban, hogy az elosztás az egész végtelen síkon egyenletes volt, a mi megcáfolja a különböző felszínű földtől való eredetet, s az egész tűneményt meteorológiai okokra vezeti vissza, a mi csak annál érdekesebb.

Megjegyzem még, hogy Győrtől nyugatra nem észleltem a hógömböket. Győrtől keletre Nagyszentjánosig volt a tűnemény a legsűrűbb, onnan Komáromig már valamit csökkent, Komáromtól keletre pedig mindinkább ritka lett s végül Tata tájékán egészen elmaradt.

*Perbetei Kun Vilmos.*

## TÁRSULATI ÜGYEK.

A Kir. Magyar Természettudományi Társulat zárószámadása és vagyonmérlege az 1920. évről.

## I. Zárószámadás.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Alapító, örökítő és pártoló tagdíjak	52000	—	1	Visszafizetett örökítő tagdíjak	1250	—
2	Adományok és hagyatékok	102	—	2	Eladott részvény és kisorsolt záloglevél	19920	10
3	Gróf Andrássy Dénes alapítványa	33193	30	3	Záloglevelek visszavásárlására	10400	—
4	Műgyeft. csendőrzászlóalj adománya	27885	—	4	Oklevelek kiállítása	150	—
5	Eladott részvényért és kisorsolt záloglevélért	19920	10	5	Természettud. Közlöny	395019	—
6	Vásárolt záloglevelek	10400	—	6	Pótfüzetek	54019	50
7	Oklevéldíjak	11050	—	7	Kiadványok	2240	—
8	Tagdíjak és előfizetések	356231	95	8	Könyvkiadó Vállalat	115667	22
9	Pótfüzetek	49818	—	9	Postadíjak	12523	60
10	Kiadványok	23294	44	10	Kis nyomtatványok	17208	—
11	Könyvkiadó vállalat	90864	80	11	Iroda és telefon	9863	17
12	Akadémiai segély	—	—	12	Könyvtár	11848	—
13	Postapénzek	3297	61	13	Személyi járandóságok	33435	92
14	Gróf Andrássy Dénes-hagyatéka kamatai	4449	57	14	Tiszti százalékok	75663	42
15	Szenger-alap kamatai	1728	86	15	Nyugdíj és kegydíj	2551	44
16	Beretzky-hagyatéka kamatai	1973	42	16	Szolgafizetés	21482	—
17	Rauer-hagyatéka kamatai	3765	23	17	Jelzálogkölcson törlesztése	5242	49
18	Pátkay-hagyatéka kamatai	11500	—	18	Adó és illeték egyenérték	2911	91
19	Egyéb kamatok	29156	68	19	Vízdíj	848	—
20	Házbérjövedelem	11425	50	20	Házfenntartás	6382	26
21	Rauer-ház bérjövedelme	9878	14	21	Butorok, eszközök	180	—
22	Millenniumi jutalomdíj	—	—	22	Fűtés, világítás	23154	96
23	Állami segély	10000	—	23	Pályadíjak	600	—
24	Kutató alap	30	—	24	Állami segélyből kutatásokra	600	—
25	Vegyes bevételek	400	—	25	Vegyes kiadások	10759	77
26	Rendkívüli bevételek	57029	90	26	Rendkívüli kiadások	—	—
27	Chemiai szakosztály bevételei	36740	—	27	Rauer-hagyatéka kiadásai	10419	30
28	Állattani szakosztály bevételei	11105	—	28	Chemiai szakosztály kiadásai	16708	80
29	Növényteni szakosztály bevételei	11370	—	29	Állattani szakosztály kiadásai	1591	20
	Hiány 1921-re	3831	56	30	Növényteni szakosztály kiadásai	19801	—
	Összesen	882441	06		Összesen	882441	06

## II. A pénztári maradékok összesítése.

Folyó szám	A maradék minősége	Összesen	
		K	f
1	Az előző évek összes pénztári maradéka az 1919. év végén	557035	06*
2	Hiány az 1920. évről .....	3831	56
	Maradvány .....	553203	50

\* Lásd a Természettudományi Közlöny mult évi 52. kötetének 120. lapján.

## III. A kémiai szakosztály zárószámadása.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Összes maradékok az 1919. évről <i>p. é. k.</i> ...	19976	24	1	A Folyóirat írói és szerkesztői díjai .....	—	—
2	Chemiai alapra befolyt .....	800	—	2	Szakt munkák írói díjai .....	—	—
3	A kémiai alap kamatja .....	408	—	3	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja .....	—	—
4	Előfizetésekből és könyvekből befolyt .....	35940	—	4	Rajzok, metszetek .....	—	—
5	Országos segélyből kapott segély .....	4000	—	5	Nyomtatási költségek .....	12075	—
				6	Kis nyomtatványok .....	630	—
				7	Postaköltség .....	333	60
				8	Kezelési tiszti díjak .....	3600	20
				9	Vegyes kiadások .....	70	—
					Maradék 1921-re <i>p. é. k.</i> .....	44415	44
	Összesen ...	61124	24		Összesen ...	61124	24

## IV. Az állattani szakosztály zárószámadása.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Maradék 1919-ről <i>p. é. k.</i> .....	4351	80	1	Visszafizetett alapítvány .....	100	—
2	Állattani alapra befolyt .....	400	—	2	Írói és szerkesztői díjak .....	—	—
3	Az állattani alap kamatja .....	204	—	3	Szakosztályi jegyző tiszteletdíja .....	—	—
4	Előfizetésekből befolyt .....	10705	—	4	Rajzok, metszetek, műlapok .....	—	—
5	Országos segélyből kapott segély .....	2000	—	5	Nyomtatás .....	—	—
6	Társulattól kapott segély .....	2000	—	6	Kis nyomtatványok .....	420	—
				7	Postaköltség .....	—	—
				8	Kezelési tiszti díjak .....	1071	20
				9	Vegyes kiadások .....	—	—
					Maradék 1921-re .....	18069	60
	Összesen .....	19660	80		Összesen .....	19660	80

## V. A növénytani szakosztály zárószámadása.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Összes maradék az 1919. évről ... <i>pénz, papiros</i>	7729	79	1	Írói és szerkesztői díjak	565	—
2	Növénytani alapra befolyt	850	—	2	Szakosztályi jegyző tisz- teletdíja	—	—
3	A növénytani alap ka- matja	144	—	3	Rajzok és metszetek	—	—
4	Előfizetésekből befolyt	10520	—	4	Nyomtatás	17854	—
5	Orsz. segélyből kapott segély	2000	—	5	Kis nyomtatványok	195	—
6	Társulattól kapott segély	2000	—	6	Postaköltség	102	—
				7	Kezelési tiszti díjak	1059	40
				8	Vegyes kiadások	—	25 60
					<i>Maradék 1921-re</i>	3442	79
	Összesen	23243	79		Összesen	23243	79

## VI. Az alaptőke mérlege.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Maradék 1919-ről <i>pénz</i>	74591	27	1	Alapítványi kötvény be- váltása	—	—
	" " <i>papiros</i>	270793	30	2	Egyenleg mint maradék	—	—
	" " <i>kötvény</i>	320	—	1921-re	<i>pénz</i>	12493	27
2	Alapító, örökítő és pár- toló tagdíjakból <i>pénz</i>	49800	—	3	Egyenleg mint maradék	—	—
	Alapító, örökítő és pár- toló tagdíjakból <i>papiros</i>	2200	—	1921-re	<i>papiros</i>	272993	30
3	Adományok és hagyaté- kokból ... <i>pénz</i>	102	—	4	Egyenleg mint maradék	—	—
	Adományok és hagyaté- kokból ... <i>papiros</i>	—	—	1921-re	<i>kötelezvény</i>	320	—
	Összesen	397806	57		Összesen	397806	57

## VII. Az országos (állami) segély zárószámadása.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Országos (állami) segély	10000	—	1	Hiány 1919-ről	6935	16
2	<i>Egyenleg mint hiány</i> 1921-re	5535	16	2	Orsz. kutatások, írói díjak	600	—
				3	Chem. Folyóirat segélye- zése	4000	—
				4	Állatt. Közl. segélyezése	2000	—
				5	Növénynt. Közlem. segé- lyezése	2000	—
	Összesen	15535	16		Összesen	15535	16

## VIII. A Szenger-alapítvány mérlege.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	20400	—	1	Kiadás 1920-ban	—	—
2	Pénzmaradvány 1919-ről	1186	91	2	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	20400	—
3	Ennek kamatja	96	86	3	Egyenleg mint maradvány 1921-re	2915	77
4	Szelvénykamatt	1632	—				
	Összesen	23315	77		Összesen	23315	77

## IX. A gróf Andrássy Dénes-alapítvány mérlege.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	32400	—	1	Kiadás 1920-ban	—	—
2	" " " " <i>pénz</i>	5161	73	2	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	32400	—
3	1920-ban befolyt alapít- ványi tőke	33193	30	3	Alapítványi tőke " <i>pénz</i>	38355	03
4	Pénzmaradvány 1919-ről	13128	74	4	Egyenleg mint marad- vány 1921-re	17578	31
5	A készpénz kamatja	1424	79				
6	Szelvénykamatt 1920-ban	1296	—				
7	Kamat a még be nem folyt alapítványtól	1728	78				
	Összesen	88333	34		Összesen	88333	34

## X. A Beretzky-hagyaték mérlege.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Alapítványi tőke 1900. ja- nuárius 1-jén	11479	58	1	Kiadás 1920-ban	—	—
2	Kamatoss kamatt 1900. jan. 1-től 1920. decz. 31-ig	14679	44	2	Alapítványi tőke	11479	58
	Összesen	26159	02	3	Egyenleg mint marad- vány 1921-re	14679	44
					Összesen	26159	02

## XI. A Rauer-hagyaték mérlege.

Folyó szám	Bevétel	Összeg		Folyó szám	Kiadás	Összeg	
		K	f			K	f
1	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	31000	—	1	Kiadás a házra	10419	30
2	" " " " <i>pénz</i>	16955	93	2	Alapítványi tőke <i>papiros</i>	31000	—
3	Pénzmaradvány 1919-ről	5920	43	3	Alapítványi tőke " <i>pénz</i>	16955	93
4	Szelvénykamatt	1980	—	4	Egyenleg mint marad- vány 1921-re	9144	50
5	A készpénz kamatja	1785	23				
6	Házbérjövdelem	9878	14				
	Összesen	67519	73		Összesen	67519	73



**XII. A Királyi Magyar Természettudományi Társulat vagyonmérlege  
1920. december 31.-én.**

Activum	Összeg		Passivum	Összeg	
	K	f		K	f
<b>1. Értékpapírosokban:</b>			<b>1. Külön alapok:</b>		
Földhitelint. 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> zgl. n. é.	178800	—	a) a Chemiai szakosztály vagyona	44415	44
Ugyanaz, 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os n. é.	6000	—	b) az Állattani szakosztály vagyona	18069	60
Földhitelint. szab. és talajjav. záloglevél n. é.	40800	—	c) a Növényntani szakosztály vagyona	3442	79
Földhit. szab. és talajjav. zálogl. (Szenger-alap) n. é.	20400	—	<b>2. Tartozások:</b>		
Földhitelintézeti 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os záloglevél n. é.	4000	—	a) Jelzálogteher a házra	11980	12
Hadikölcsönkötvény n. é.	106450	—	b) Fizetendő számlák	50000	—
Hadikölcsön-kötvény 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os n. é.	2150	—	c) Kölcsön a Földhitelintézettől	20000	—
Hadikölcsönkötv. (Rauer-hagyaték) 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> n. é.	25000	—	d) Kölcsön az 1921. évi bevételből	10000	—
Első Hazai tak. kötvény (Rauer-hagyaték) n. é.	6000	—			
1 db M. Orsz. Közp. Tkptári részvény forg. é.	1500	—			
M. 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os koronajáradékkötvény n. é.	8900	—			
M. koronajáradékkötvény (Andrássy Dénes alap) n. é.	32400	—			
E. Hazai Tkptári 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os községi kötvény n. é.	200	—			
Budapest székesfőv. 4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os kötvény n. é.	600	—			
Magy. aranyjár. kötv. n. é.	1000	—			
M. áll. pénztárjegy 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (Pátkay-hagyaték) n. é.	100000	—			
Hadikölcsön-kötvény 6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (Pátkay-hagyaték) n. é.	100000	—			
<b>2. Követelésben:</b>					
Az országos segély alapjától	5535	16			
<b>3. Pénzben:</b>					
Kézi pénztárban	6168	44			
<b>4. Kötelezetvényekben:</b>					
a) a Társulatot illető	320	—			
b) a Chem. Folyóiratot illető	100	—			
c) az Állattani Közlem. illető	100	—			
<b>5. Ingatlanban és ingókban:</b>					
a) a ház értéke	238000	—			
b) a könyvtár értéke	100000	—			
c) a könyvkészlet értéke	40000	—			
<b>Összesen</b>	<b>1024423</b>	<b>60</b>	<b>Vagyons*</b>	<b>866515</b>	<b>65</b>
			<b>Összesen</b>	<b>1024423</b>	<b>60</b>

Budapesten, 1921. március 14.-én.

Karlóvszky Geyza, s. k. pénztárnok.

\* Ez összegben benne van a Gróf Andrássy Dénes-féle alapítvány 88333 kor. 34 fill., a Beretzky-alap 26159 kor. 02 fill., a Léderer Ábrahám-féle alapítvány 3000 kor. — fill., a Pátkay-féle alapítvány 217799 kor. 25 fill. és a Szenger-féle alapítvány 23315 kor. 77 fill. vagyona. Ezen alapítványok vagyonának (358607 kor. 38 fill.) levonásával, Társulatunk tiszta vagyona 507908 korona 27 fillér.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

## TUDÓSÍTÁSOK.

(9.) Az óceánjáró R. 34. jelű léghajó pusztulása. Az a nagy R. 34. jelű léghajó, mely először szállt át az Atlanti-óceánon Angliából az Egyesült-Államokba, nemrégén elpusztult. Éppen arra a célra alakították át, hogy gyors személyszállítását közvetítsen Európa és Amerika között, midőn rövidesen reá baleset érte. A folyó év január 27.-én 40 embernyi személyzettel hagyta el a Hull melletti howdeni léghajószínt, hogy az R. 33. jelű katonai léghajó társaságában kezelő- és kísérleti tanulmányt végezzen vele. Este az R. 33. csak egyedül tért vissza. Az R. 34. drótnélküli telegráf útján jelezte, hogy többféle baj érte. A lapok akkor már aggodalommal irtak a léghajó sorsáról.

Egész éjjel az a 300 ember, a ki szükséges a léghajónak a színjébe vezetéséhez, készenlétben volt. Egész éjjel a környék léghajó-színei előtt negyedóránként bengáli tüzeket gyújtottak, hogy a léghajónak jelt adjanak, de az R. 34., melynek tulajdonképpen a pontos helyét sem tudták, nem jelentkezett, bár a telegráfós összeköttetés nem szűnt meg vele. Másnap egy újabb hír még nagyobb nyugtalanságot keltett. A léghajóóriás a sötétségben Yorkshire-ben beleütközött egy hegy csúcsába, elülső és hátulsó csónakjai megsérültek és 3 db 250 lóerős mótora kijavíthatatlanul tönkrement. Így hát csak az oldalcsónakokban levő motorok maradtak meg. A helyzetet neheztette, hogy a tenger felé erős szél fújt.

Hajnaltól jelezték, hogy az R. 34. a Spurn-foktól 100 km-re a nyílt tenger fölött lebeg. Úgy látszott, hogy füstfelhőbe van burkolva és meg van sérülve. Harwichból ekkor a két leggyorsabb torpedórombolót küldték ki, hogy a 40 főnyi személyzetet megmentse, ha a léghajó leszállna a tengerre. Ezenkívül az R. 32. jelű kis merev léghajót küldték ki az R. 34. fölkeresésére és Howden, vagy Pulham közelébe vontatására. Ez a légi vontatás, melylyel Angliában többször kísérleteztek, nagyon kényes művelet, de ha a szél nem nagyon erős, sikerrel végezhető. Szerencsétlenségre oly nagy köd

volt, hogy a két léghajó találkozása nem látszott valószínűnek.

11 órakor az R. 34. Patrington közelében Hull-tól 20 km-re a szárazföld felé szállt. Mivel ellenszél fújt s a léghajónak csekély erősségű motorai maradtak, 2 óráig tartott, míg Patrington-ból Tunstallba, 10 km-nyi utat megtett. Az utolsó órák a legnagyobb bizonytalanságban teltek. A benzin bár nem fogyott ki, de a tartányok gyorsan ürültek. Az élelmiszer azonban elfogyott s a személyzet az előző nap reggelétől talpon állva alig vett magához valami táplálékot s kezdett kimerülni. Csak délután 6 óra 30 perczkor, 20 percznyi erős küzdelem után, hogy orrával szélnek fordulva földre szálljon, sikerült az R. 34.-nek földet érnie.

Mivel nem lehetett a színjébe bevonatni, vasbetonoszlophoz kötötték ki, hogy az éjet ott töltsse. De este a szél erősödött, a léghajót elejével a földhöz csapta úgy, hogy szétzúzódott. A roppant burkolat szétvált s nemsokára az egész léghajó alaktalan tömeggé roncsolódott. Szerencsére a személyzet nem minden veszedelem nélkül, elég nagy magasságból leugorva megmenekült. B. Ö.

(10.) A földtelegráf. A földtelegráfós eljárást először PREECE használta 1892-ben, a világháború alatt FERRIE hadi célokra felújította és annyira fejlesztette, hogy néhány kilométernyire lehet vele érintkezni. A jeladó állomáson körülbelül 50 m hosszú vezeték helyeznek a talajra és mindkét végét földelik. Közbekapcsolják az áramforrást és a kulcsot, melylyel az áramot a Morse-jeleknek megfelelően szaggatják. Az áramforrás váltakozó, még pedig a váltakozások száma a zenei hangok magasságának körébe esik, másodpercenként 500—1000. Ezt az áramot akkumulátorteleppel táplált induktor szolgáltatja. A felvevő-állomáson hasonló vezeték feszítenek ki lehetőleg az előbbivel párhuzamosan és ugyanúgy földelik. Ebbe a vezetékbe kapcsolják a telefont a jelek meghallgatására. Néhány kilométernyire csak úgy lehetett érintkezni, ha

az áramot erősítették. A földtelegráf akkor pótolja a drótnélküli telegráfot, ha az antenna felszerelése nehéz, így az első lövészárokból.

M. J.

(11.) A fotoforézisről. EHRENSHAFT megfigyelte, hogy ha apró lebegő részecskékre igen erős fényt vetett, ezek vagy a fény-sugarak irányában, vagy ellenkező irányban elmozdultak. Ennek megfelelően pozitív vagy negatív fotoforézisről beszél.<sup>1</sup> A részecskék elmozdulását a fény irányában egyszerűen megmagyarázhatjuk a fénynyomással, vagyis azzal a nyomással, a melyet a fény a lebegő részre, vagy általában bármely felületre, a melyre esik, kifejt. De a negatív fotoforézisre hiányzott eddig a magyarázat. EPSTEIN újabb vizsgálatai ezt a kérdést is megvilágítják. Párhuzamos fénynyaláb a részecskéket mindig a fény irányában mozditja el, bármilyen anyagúak is. Eszerint a negatív fotoforézis nem a fény hatása, hanem valószínűleg onnan ered, hogy az összegyűjtött fényben egyes részecskék egyenlőtlenül melegsznek föl és mint a radiometer kerekai, ennek következtében jobban fölmelegedett felükkel előre mozognak.

M. J.

(12.) Láthatatlan tárgyak fölfedezése hőszugárzás segítségével. HOFFMANN O. S. aránylag egyszerű eljárást dolgozott ki olyan testek megtalálására, melyeknek hőmérséklete a környezettől különbözik. Az eljárás azon alapszik, hogy ezek a testek több hőt sugároznak ki, mint környezetük. Célja első sorban az volt, hogy éjjeli járőröket fölfedezzenek. A megfigyelt ember nem is tudja, hogy az eszköz rá van irányítva. 36 cm nyílású, ezüstözött parabolikus tükrögyújtópontjában érzékeny galvanométerrel összekötött hőelektromos oszlop van. Mikor ezt az eszközt új talajon felállítják, a talaj sugárzása következtében a galvanométeren állandó kitérés áll elő, a melyet kiegyenlítene. Ha a talajnál magasabb hőmérsékletű test kerül a tükrö nyílásának terébe, akkor ennek sugárzását a hőoszlop megérzi, a galvanométer kileng. Ilyen módon 180 m távolságban levő embert föl lehetett fedezni. Ha az árokban fekvő ember fejét kidugja,

40 m távolságból észre lehet venni. Még 10 cm nyílású kis tükrörel is 15 m-ig lehet a teret kikémlelni. Felhőtelen égnél a megfigyelés különösen jó. Ha idővel a tükrözüstözése elhomályosul, ez az eszköz működését nem zavarja. A hőelemek egyik fémje 0.07 mm vastag wolfrámdrót, a másik pedig ezüstdrót. 1919-ben kiterjesztették a kísérletezést lég-hajók fölfedezésére a motorból kiinduló hőszugárzás alapján. 60 cm átmérőjű homorú tükrörel 1100 m magasan 1300 m légtávolságban repülő lég-hajót, melynek 50 lóerős mótora volt, nedves, ködös időben megtaláltak. Nagyobb mótossal dolgozó lég-hajókat még messzebbre föl lehet fedezni. Átvonuló felhők is okoznak hasonló kitérést a galvanométeren, de ezt meg lehet különböztetni a lég-hajó okozta kitéréstől, mert lassan áll elő és lassan mulik el, ellenben a lég-hajók okozta kitérés hirtelen keletkezik és lassan mulik el, mert a visszamaradt kipuffanó gázok csak sokára tűnnek el.<sup>1</sup>

M. J.

(13.) A megfakulás. Mint ismeretes, OSTWALD minden színt mint a fehér, fekete és valamilyen színárnyalat elegyét értelmezi. MEISSNER több papirosra OSTWALD módszerével azt vizsgálta, hogy a színek megfakulása a napfény hatása alatt milyen változást okoz a színek összetételében. Azt találta, hogy sötét színeknél a fehér a fekete rovására nagyobbodik, de a színárnyalat és a tisztaság majdnem változatlan marad. Világos színeknél a fehér és fekete egyaránt nagyobbodik, tehát a tisztaság csökken, a színárnyalat itt sem változik. Egészen tiszta színeknél valószínűleg a fekete nagyobbodik.

M. J.

(14.) Robbanó izzólámpák. KÜMPLE 40 wattos, 110 voltos izzólámpákon robbanást vett észre. E veszedelmes jelenség okának kipuhatolása végett különböző gyártmányú lámpákat égetett olyan távolságban, hogy egymást ne melegítsék föl. Kiderült, hogy mindig csak ugyanannak a gyárnak lámpái robbantak és pedig egyszerre. A feszültség hirtelen emelkedése nem lehetett a jelenség oka, mert a feszültséget iró szerkezet ellen-

<sup>1</sup> L. Természettud. Közlöny, 1918. évf., 62. lap.

<sup>1</sup> Phys. Berichte, 1920, 1. köt., 169. lap.



őrizte. A robbanást KÜMPEL úgy magyarázza, hogy az izzólámpában levő gáz állapota egész közben megváltozott és a gáz öngyulladására adott okot. Több lámpa azért robbanhatott egyszerre, mert az egyik lámpa robbanásakor a többi lámpa legalább is közel volt ehhez az állapothoz és a robbanás okozta rázkódás vagy feszültségingadozás a többinél is kiváltotta a robbanást. *M. J.*

#### (15.) Nemzetközi időjárásjelentések.

A háború alatt megszakadt nemzetközi meteorológiai hírszolgálatot 1919. októberében Párisban újra megszervezték. Az 1920. november 22—27.-én megtartott londoni tanácskozáson megállapították a közlendő adatokat és a közlés módját. A jelentések kiterjednek a légnyomás nagyságára és változására, közlik az eső mennyiségét és naponként kétszer az eső kezdetét. Ezt először Skandináviában vezették be és célszerűnek találták. Jelenleg ez egyike a legfontosabb adatoknak. Jelentik a levegő átlátszóságát, nedvességét, a felhők alakját, kiterjedését és magasságát. Ez különösen a léghajózás szempontjából fontos. Mindegyik országban kiszemelték azokat az állomásokat, a melyek a felhők vonulásának irányát és sebességét figyelik. Más kijelölt állomások a szelek irányát és sebességét figyelik a felsőbb légrétegekben. A felsőbb rétegek hőmérsékletét és nedvességét nagy magasságokig sárkányok segítségével állapítják meg. Svájcban 3500 m magasán állomást szerveznek elsősorban a légnyomás tanulmányozására. A tengeren levő hajók drótnélküli telegráf útján közlik ugyanezeket az adatokat, kivéve a felhők magasságát, a relatív nedvességet és a légnyomás változását. *M.*

(16.) **A legnagyobb vasbeton-ívhid.** Ez idő szerint a legnagyobb vasbeton-ívhid Minneapolisban van a Mississipi fölött. Ennek a hídnek főíve 122 m nyílású. Még nagyobb ívhidak készülnek Franciaországban. Az egyik a Bernaud-folyón, mely a Loire jobboldali mellékveze. Ezt a hídát 1913-ban kezdték építeni, de 1914-ben a háború miatt az építést félbeszakították. A híd 165 m távolságot fog át, ívmagassága 29-65 m. Másik híd a Szajrán fog átvezetni Saint-Pierre-du-

Vauvray-nál Rouen közelében. Ennek a hídnek nyíláshosszúsága 125 méter.

*B.*

(17.) **A Zuyderzee kiszáritása.** A hollandusok régi idő óta foglalkoznak a Zuyderzee kiszáritásával. A munkálatokkal fokozatosan haladnak előre. Egy-egy darabot eltöltészenek belőle, szivattyúval kiemelik a vizet róla, majd árok-hálózatot ásnak bele s azután állandó szivattyúzással a vizet a térszín alatt tartják. Az így kiszáradt terület művelhetővé válik. Újabbán ismét nagy területet hódítottak meg a földmívelés számára. Lemmer mellett a Frise-öböl partján óriási szivattyú-telepet állítottak föl, mely a legnagyobb egész Európában. Percenkint 4000 m<sup>3</sup> vizet bír emelni 1 m magasságra. Nyolcz körszivattyú végzi az emelést 100 fordulattal percenként. A szivattyúk párjával vannak összekapcsolva s minden szivattyúpárt egy gőzgép hajt.

#### (18.) Párisból Marokkóba vasúton.

1919. januáriusában a spanyol király szentesítette azt a törvényt, melynek alapján rendes nyomtávolságú elektromos vasút épül Irun-tól Madridon át Algesirasba. Az úthosszaság 331 km. Egy *ferryboat* (vasúti komp) létesítése a Földközi-tengeren át semmi nehézséggel nem jár s a vonatok Algesirasból a komp segítségével Tangerbe juthatnak. Ha pedig a Tanger-fezi vasút kiépül, Párisból Marokkóba utazhatunk a nélkül, hogy a vasúti kocsit el kellene hagynunk.

#### (19.) Új kutató intézet Amerikában.

A Carnegie Corporation of New-York 5 millió dollárt ajánlott fel az American National Research Council (kutató tanács) és a National Academy of Sciences céljaira. Körülbelül 1 millió dollár költséggel házat akarnak építeni Washingtonban a két rokon társaság számára. Azonkívül többnyire kereskedőkből és iparosokból álló társaság külön 200000 dollárért telket vásárolt hozzátartozó területtel. A Research Council a háború alatt alakult, hogy a tudományos forrásokat személyi és anyagi tekintetben egyaránt a háborús célok érdekében mozgósítsák. Most állandó intézménnyé szervezték át tudományos kutatások segítésére és a tudomány terjesztése érde-

kében. Az egész intézményt magánadkozásból tartják fenn és a tudomány embereinek ellenőrzése alatt van. Körülbelül 40 nagyobb amerikai tudományos és technikai társaság küldte el képviselőjét a tanácsba. Elnöke HALE, a Mount Wilson obszervatórium igazgatója, ügyvezető elnöke pedig BUMSTEAD, a yale-i egyetemen a fizika tanára.

(20.) **A kinematográfia jubileuma.** Mult év november elsején ülték meg a kinematográfia 25 éves jubileumát. 25 évvel ezelőtt tartotta SKLADANOWSKY MIKSA Berlinben az első nyilvános kinematográfiai előadást az általa szerkesztett bioszkóppal, mely a mai kinematográfiai

készülékek őse. A bemutatott „élő fotográfiák“ nagy érdeklődést keltettek, de akkor senki sem gondolt a kinematográfia szédületes fejlődésének és elterjedésének ma elért lehetőségére. Az akkori bioszkóp szerkezete eltért a mai tökéletes kinematográfiai vetítőgépektől; a film tetemesen szélesebb volt és a bioszkóppal való vetítés igen fárasztó munkaszámba ment. A készülék minden csinjátbinját ismerő vetítő is szerencséről beszélhetett, ha a rövidke filmet zökkenő nélkül végig vetíthette. Jelentékeny haladásról tanuskodott a rákövetkező év (1896) januáriusában a LUMIÈRE-testvérek párisi és még később EDISON newyorki kinematográfiai bemutatása. G.

### KÉRDÉSEK.

(8.) Mivel magyarázható az ezidei rendellenesen enyhe tél?

Sz. V. (Debreczen).

(9.) A légkör hőmérsékletének mérésére szánt hőmérők pontosságát mennyire befolyásolja a fal (1. szobában, 2. szobában), melyre a hőmérő fel van akasztva?

Kr. N. I. (Sándorfalva, Csongrád-m.).

(10.) Miért romlik nehezebben és lassabban a vadhús, mint a levágott, le-

szúrt vagy elvéreztetett állatok (szarvasmarha, baromfi stb.) húsa?

Dr. G. S. (Budapest).

(11.) Hogyan lehet a sonkolyból a méhviaszt a legtökéletesebben kivonni. Gőzviasztolvastóval a viasznak mintegy 20%-át vonhatjuk ki, sajtolással sem sokkal többet. Milyen chemiai eljárással lehet a sonkolyból nagyban és házilag csaknem teljes viasztartalmát kivonni?

G. J. (Salgótarján).

### FELELETEK.

(8.) **Az idei enyhe tél meteorológiai magyarázata.** Lásd RÓNA ZSIGMOND-nak „Visszaemlékezés az elmúlt télre“ című közleményét e számunk 103. lapján.

A szerkesztő.

(9.) **A fal hatása a hőmérő adatára.** A levegő hőmérsékletének pontos meghatározása a valóságban sokkal bonyolultabb feladat, mint azt általánosan hiszik. A követelés ugyanis az, hogy a hőmérő tisztán azt a hőmérsékletet mutassa, mintha kizáróan csak a környező levegőtől vezetés útján venne föl meleget. Tehát mindennemű hőszugárzást ki kellene zárni, mely a hőmérő adatát megmásiítja. Ebből következik, hogy a falra erősített hőmérő rendszerint nem jól mutatja a levegő hőmérsékletét.

Ha a Nap a hőmérőt közvetlenül

éri, akkor az a sugárzott hőtől is fölmelegszik; ha a falat sűti, akkor a fölmelegedett fal vezetés és sugárzás útján módosítja a hőmérő adatát. A köznapi élet céljaira elég, ha a hőmérőt a külső levegő hőmérsékletének megfigyelésére árnyékban levő falra erősítjük, de úgy, hogy a faltól kissé elálljon, mert fűtött helyiség fala is átmelegszik. A meteorológiai állomásokon a hőmérőt szellős házikókban védik a Nap és a környezet hatásától (együttal az esőtől is, mert a nedves hőmérő állása a kellőnél alacsonyabb).

A lakószobában lógó hőmérő sem mentes a fal hatásától. Az ablakon át bejövő napsugár, ha a hőmérőt éri, ugyancsak emeli annak állását. Fűtetlen szobában, a hol a falak, a butorok és a levegő



hőmérséklete vezetés és sugárzás révén teljesen kiegyenlítődött, majdnem mindegy, hogy hol van a hőmérő felakasztva. Ellenben fűtött szobában, a hol a thermikus és sugárzási egyensúly nincs meg, a hőmérő különböző távolságban a kályhától mást mutat, mert a kályhától kibocsátott sötét hősugarak intenzitása a távolság négyzetével csökken. De ennél sokkal nagyobb a kályha által megindított légáramlás hatása és ebben a tekintetben sokat határoz a magasság, melyben a hőmérő lóg. SZALAY<sup>1</sup> télen végzett megfigyelései szerint a hőmérő fűtött szobában átlagban mutatott: a padló fölött 1 mm magasságban 14,0, 1 m magasságban 18,0, 2 m-ben 21,0, 3 m-ben 25,0, 4 m-ben 27,3 C<sup>o</sup>-ot. Tehát a különbségek nagyon jelentékenyek, a mivel az a tapasztalás is egyezik, hogy olykor lábunk fázik, midőn felső testünk meleget érez. Csakhogy ezeknél a méréseknél a hőmérők a szoba közepén póznán voltak elhelyezve különböző magasságban; a falon elhelyezett hőmérőknél a hővezetés a különbségeket bizonyosan leszállyítja.

Dr. R. Zs.

(10.) **Miért romlik nehezebben és lassabban a vadhús, mint a vágóállatok húsa?** Tapasztalati tény, hogy a vadhús (szarvas, őz, vaddisznó, nyúl stb. húsa sokkal lassabban és később indul rothadásnak, mint a levágott vagy leszúrt elvéreztetett állatok húsa, bár a vadhús aránylag sok vért foglal magában. BORCHMANN szerint ennek oka a vad izomzatának tömöttebb szerkezetében, az izomközötti kötőszövet és zsír csekélyebb fejlettségében, az enyvadóanyagok (kötőszövet) kisebb mennyiségében, de a mellett vérsavójuknak állítólag nagyfokú baktériumellenes (bactericid) hatásában keresendő. MÖLLER vadállatok vérére meleg nyári időben napokig élvezhető, romlatlan állapotban tartotta el, a mikor a vágóállatoknak ellenőrzés céljából ugyanolyan viszonyok között tartott vére már nagyfokban rothadt. A vadhús nehezebb

rothadásánál talán még annak is lehet jelentősége, hogy a vadakat nem szokás mindjárt lebőrözni (lenyúzni) és erre közvetlenül nem éppen tiszta vízzel lemosni, leöblíteni, mint a vágóállatokat, melyeknek húsa tehát ebben a tekintetben kedvezőtlenebb hygienés viszonyok közé jut. KNOLIK újabb bakteriológiai vizsgálatai megállapították, hogy az őz húsa a hús felületének rothadását okozó baktériumok, továbbá a paratyphus B. és a GÄRTNER-féle enteritisbaktérium fejlődését gátolólág befolyásolja ugyan, de nem nyomja el teljesen és nem semmisíti meg azokat, úgy hogy a vadhúsnak tulajdonképpen baktériumölő (bactericid) hatásáról nem lehet szólni.

Dr. Z. Á.

(11.) **Milyen eljárással vonható ki tökéletesen a sonkolyból a méhviasz?** A méhviaszt a sonkolyból rendszeren olvasztással és ezt követő sajtolással kapják s a termelési hányad nagy mértékben attól függ, hogy a fenti műveleteket hogyan végzik. A kisajtott maradék legtökéletesebb eljárás után is még körülbelül 10—15% viaszt tartalmaz. Ez ugyan minőségileg gyengébb, de különösen ma nagyon érdemes a földolgozása, a melyet azonban házilag vagy kicsinyben nem végezhetünk. A viaszmaradék tökéletes kiszívására csakis az extrakciós eljárás alkalmas, mely a viasznak oldásán és az oldószer utólagos eltávolításán alapszik. Az extrakciós eljárás alapelve tökéletesen ugyanaz, mint a minőt az olajos magvak vagy a csontok extrakciójánál használnak. Oldószerül pedig olyan könnyen illó zsíroldószer használunk, mely az adott körülmények között legolcsóbban beszerezhető. Az ilyen extrakciós eljáráshoz különleges gyári berendezés kell, mely igen költséges akár a házi, akár a kisipari használatra. Nagyobb arányokban azonban gazdaságos, ezért már a háború előtt is voltak gyárüzemek, a melyek a kisebb viasztermelőktől a kiolvasztott és kisajtott sonkolyt összevásárolták azért, hogy a maradékviaszt extrakciós üzemükben kivonják.

Dr. 'Sigmund Elek.

<sup>1</sup> L. „Az Időjárás“, 1900 évf., 15. lap.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
írvnyi tartalommal; időn-  
ként szövegközi rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdíj fejében  
kapják; nem tagok ré-  
szére a Pótfüzetekkel  
együtt előfizetési ára 100  
korona.

LIII. KÖTET.

1921. MÁJUS 1. — JUNIUS 15.

763—766. FÜZET.

## Elnöki megnyitó beszéd

a Királyi Magyar Természettudományi Társulat közgyűlésén 1921. május 25.-én.

### Közművelődésügyünk és természettudományos állapotaink.

Tisztelt Közgyűlés!

Mai közgyűlésünk már a hatodik azóta, hogy hangulatunk a szerint lehet emelkedett vagy nyomott, a mint a háborúval, vagy a forradalmakkal kapcsolatos események reánk kedvezően, vagy kedvezőtlenül hatnak. Sokszor éreztük, hogy reménység és csüggedés felváltva szállotta meg lelkünket: de a béke föltételeinek megismerése óta, állandóan a lehangoltság uralkodik rajtunk. Egymásnak megnyugtatósára legföljebb annyit mondunk: „Ora et labora, dabit Deus omnia bona.“ Mindig látjuk Csonka-Magyarország elszomorító képét, mindig halljuk elszákitott véreink siralmas panasztát és a mindennapi tapasztalás kényszerít kételkednünk annak a szálló igének igazságában: „Extra Hungariam non est vita.“ Ez az oka, hogy ma hazánk helyreállítását és fejlődését közelről érdeklő jelenségekkel kívánok foglalkozni és különösen azokra a súlyos akadályokra igyekszem reáterelni a figyelmet, a melyeket Európa győzelmi mámorban tobzódó kartographusai a polgárosodás és a művelődés terén szépen megindult előhaladásunk útjába hengerítettek. Szándékom nem az, hogy a hazánk szebb jövőjébe vetett hitet megingassam, hanem hogy mindenkit, a ki a hazáért nemcsak meghalni, hanem élni is tud, az akadályok elhárításának fáradságos és áldozatot követelő munkájára buzdítsak.

1920. november 13.-án írta alá a Nemzetgyűlés azt a rettenetes okmányt, a mely sok ember gonoszsága és még többnek gyaroltsága miatt, Magyarországot megfosztotta területének kétharmad részétől. Vigasztalhatna bennünket az a tudat, hogy a mostanihoz hasonlítható végzetes sorsfordulat ismeretes hazánk történetében s miként a többiek, lassanként ezt is, csak kiheverjük. Ámde ezzel összemérhető esetet nem találunk ezeréves történetünkben. A 13. században a mongolok elpusztították ugyan az egész országot, de területét nem veszélyeztették. Mihelyt kivonultak a mongolok, IV. BÉLA király megkezdhetette a feldúlt ország helyreállítását, sőt ereje volt elégtételt is szerezni FRIGYES osztrák hercegtől azért az embertelen magaviseletért, a melyet vele szemben a bujdosás szomorú napjaiban tanusított.

Mai helyzetünket inkább a török megszállással hasonlíthatjuk össze, már azért is, mert az ország szerencsétlenségét akkor is, most is, a fékevesztett pártoskodás vezette be és készítette elő. Csakhogy a török hódolt-

ság idejében, bár három ura is volt az országnak, valóságos ellenséggéppen mégis csak a török viselkedett. Azután meg a török uralma a fegyver jogán alapult, melyért semmiféle hatalomcsoport sem kezeskedett és a melynek abban a pillanatban meg kellett szünni, a melyben a törökök erejét nagyobb, vagy az összemérkőzésben szerencsésebb erő túlszárnyalhatta. Magyarország mai gyászos sorsát azonban nem nagy és kis ellenségeink hadi szerencséjének, hanem az entente előrelátó és az emberi gyöngeséggel mesterien bánni tudó diplomáciájának tulajdoníthatjuk. Az aknamunka ellenünk, jóval a háború kitörése előtt megindult és országunk feldarabolásának tervét elkészítették, még mielőtt a tankok a harcz színterén megjelentek volna. Mikor szerencsétlenségünk pohara betelt és elérkezett a leszámolás órája, a nemzetek önrendelkezési jogának hangzatos jelszavával ültek bírói széket fölöttünk. Nem vártunk érzélgést, kiméletet sem; de azoktól, a kik szeretik úgy tüntetni fel magukat, mintha szívük mindig az emberiség nagy érdekeiért dobogna, nem vártunk igazságtalanságot sem. Míg ítéletük minket, a kik szövetségeseink oldalán híven kitartottunk, elmarasztalt: addig az árulókat megjutalmazta.

Tépett lélekkel gondolhatunk reá, hogy ha tudtunk volna becstelenek lenni, ma talán mi is nevető örökösök lehetnénk; de úgy vélem, hogy ha nagyon fáj is a reánk mért kegyetlen büntetés és vérgisértő megaláztatás: sokkal élesebben fájna, ha hitványságunk miatt kellene pirulnunk. Minthogy hiszek az isteni örök igazságban, hiszem azt is, hogy az a két nagy nemzet, a mely Magyarországnak oly dicstelen temetést akart rendezni, ha a háborgó kedélyek lecsillapultával megint irigység és bosszúvágy nélkül fog a lezajlott világháború okairól és lefolyásáról elmélkedni, be fogja látni, hogy elbánása Magyarországgal nem volt se emberies, se igazságos és a szerint fog cselekedni. Nem volt emberies, mert a magyar nemzetet, mely se az egyik, se a másik hatalomnak versenytársa nem volt, valótlan vádak alapján, boldogulása útjában, hosszú időre kiméletlenül feltartóztatta, és nem lehetett igazságos, mert ítéletét, az erkölcsi mozzanatok mellőzésével, csak megtorlásra hangolt indulatától vezettetve, hozta meg.

Egy nemzet boldogulásának sokféle föltétele van, melyeket kielégíteni annál nehezebb, mennél messzebb haladott a polgárosultság és a műveltség útján. A polgárosultság és a műveltség sok olyan vágyat és szükségletet ismertet meg, a melyeknek kielégítetlenül hagyása elégedetlenségnek, sőt forrongásnak lehet állandó forrása. Nemzetünk haladását figyelemmel kísérve, megállapíthatjuk, hogy igényei, ha nem is olyan rohamosan, mint a nyugotí nemzeteké, de mégis elég észrevehetően növekedtek. Mezőgazdaságunkban, kézműiparunkban a kezdetleges munkaeszközöket a könnyebben, egyenlőbbben és többet termelő munkagépek kezdték fölváltani. Nagy lendülettel indult fejlődésnek gyáripárunk. Természetes, hogy nyugati szomszédainkkal nem minden vállalkozásban állhattuk ki azonnal a versenyt, mert a nyersanyag-, a tőke- és a munkáshiányt egy csapással eltüntetni, nem állott hatalmunkban. Ez nem lett volna baj, hiszen a világversenyre alkalmas gyáripár mindenütt hosszú idő alatt és nagy befektetés árán fejlődött ki: de az már hiba volt, hogy országunk nagyjai, a Nyugat-Európa ipartűző országaiban — a munkás és a munkaadó között már régóta — és nem annyira a bérért, mint inkább a hatalomért folyó harcot nem vették elég komolyan és alig tettek valamit azért, hogy a nemzetközi szakszerve-



zetek ügynökei ne kerítsék hatalmukba munkásainkat. Azután meg gyár-  
iparunk fejlődésének gátat vetett az is, hogy helyzetünk Ausztriától függött.  
Ki ne tudná, hogy még az ipar elemi ismereteinek közlésére szánt József-  
ipartanoda is, mily hosszú küzdelem után létesült?

A sors mostohaságának ellenére, fejlődésünk nem akadt fenn. Közle-  
kedési eszközeinkben a kényelem és a biztonság mellé a helyváltoztatás  
gyorsasága csatlakozott. Lépést tartottunk a hírszolgáltatás eszközeinek töké-  
letesítésében, sőt a telefon alkalmazásában Európa sok nagy városát meg-  
előztük. Az emberies érzés terjedésével növekedett az emberi élet becse is,  
a mivel együtt járt az egészségügyi intézmények szaporítása, az egészség-  
ügyi szolgálat javítása. A társadalmi élet hiányainak fölismerése, kiegészí-  
tése és javítása előidézte, hogy közigazgatási tisztviselőinkben fokozódott  
az érdeklődés a nép sorsa iránt, és a milyen mértékben kezdték belátni  
a jó lakással, úttal, vízzel, világítással, csatornázással való ellátás hasznos-  
ságát, olyanban szaporodtak a közigazgatás szervei és hódítottak tért a  
mérnöki tudományok vívmányai is.

Igazságszolgáltatásunkban a fölfedezések, találmányok és a szociális  
feladatok homloktérbe nyomulása megkövetelte idejét mult jogelveknek újak-  
kal való fölcserélését.

A M. T. Akadémia alapítása jelezte, hogy a tudományok megbecsü-  
lésének kora beköszöntött már nálunk is és tevékenységének megindulása  
után, nem nagy időközökben, egymásután keletkeztek a tudományok, az  
irodalom, a képzőművészetek és a zene művelésére hivatott, különböző  
fokú intézmények, társulatok, egyesületek, melyek nemzeti jellegüket meg-  
őrizve, törekediek korszerű magaslatra emelkedni. A M. T. Akadémián  
kezdvé, csaknem minden tudományos, irodalmi és művészeti társulat gon-  
doskodott róla, hogy a tudományok haladásáról, az irodalom és a művészet  
termékeiről a magyar közönséget tájékoztassa és a műveltség terjesztésének,  
emelésének érdemes tényezője legyen. Hiányt csak abban találhatunk, hogy  
se az Akadémia, se valamely társulat, vagy irodalmi vállalat nem létesített  
olyan szervet, a mely szellemi életünk mindenféle eredeti megnyilvánulását  
a külföldi irodalomnak is hozzáférhetővé tette s ezzel megakadályozta volna,  
hogy a nyugati nemzeteket, közművelődési állapotainkról, irántunk ellenséges  
érzelmű tudósítók tájékoztassák, helyesebben mondva félrevezessék.

Túlás nélkül állíthatjuk, hogy Magyarország az utóbbi évtizedekben  
az emberi szellem minden haladását meleg érdeklődéssel fogadta, a polgá-  
rosodás és a művelődés terjesztésének munkájában tevékeny részt vett,  
anyagi erejéhez mérten a munkaalkalmat szaporította és ha mégis sokan  
a tengeren túl kísérelték meg szerencsájüket, nem a nyomor elől menekül-  
tek oda, hanem csábította őket a magasabb munkabér, izgatta őket az a  
remény, hogy nemsokára duzzadt tárczával térhetnek vissza s kezdeknek  
ittthon új életet. Minthogy különböző nemzetek fiaival laktunk együtt, a  
kiket inkább a magyar nemzettől való eltávolodásra, mint a feléje való köze-  
ledésre tanítottak, érthető, hogy fölötte nehéz volt olyan intézkedéseket  
eszelni ki, a melyek a nemzetiségeket is teljesen kielégítették volna; de az  
ő elégtelenségüket is inkább a politika szította, mely az ellentéteket min-  
dig ki tudta élesíteni és mindig sikerrel tudta ellensúlyozni azoknak fára-  
dozását, a kik a nemzetiségekben rejlő erőket, a nemzeti öntudat meg-  
tartásával akarták a magyar állam érdekeinek szolgálatába állítani.

Gazdasági életünket a háború előtti szintjára fölemelni, GRÓF SZÉCHENYI ISTVÁN-tól kezdve, sok tiszteletreméltó hazafi és közgazdász megfeszített munkája segítette, Mennyi szó hangzott el, mennyi papirost nyomtak tele addig, a míg gazdálkodásunk egyoldalúsága megszűnt és a hatalmas búza-, rozs-, szénakazlak és kukoriczakasokon kívül egy-egy gyárkémény is, mint valami ipari vállalat jele, a szemhatáron megjelent. Sok virágzó ipari vállalatunk Felső- és Dél-Magyarországon, a Tiszán túl és Erdélyben volt, azokon a területeken, a melyeket hatalmas ellenségeink, miként a hűbéresség korában, kis ellenségeinknek adományoztak.

Magyarországnak az a fényes gazdasági jövője, a mely még tíz évvel ezelőtt is szemünk előtt lebegett, ez idő szerint szertefoszlott.

A trianoni szerződés a magyar államot nem ítélte halálra, csak az élet föltételeitől fosztotta meg. Egy sereg megoldandó kérdést tűzött ki neki. Ha megoldásuk sikerül, jó, mert a megcsonkított ország létezésének vált-ságdíját, kamatostól együtt, mai lakóinak ki tudja hányadik nemzedékéig, fizetheti az entente országainak kincstárába; ha megoldásuk nem sikerül, annál jobb, mert élhetetlenségét maga bizonyította be, tehát elpusztulásáért a felelősség nem az entente-ot terheli.

Ilyen gazdaságot érdeklő kérdések: Az elszakított országrészekben vannak érczek, ásványok, különösen kőszó, agyagok, tüzelő anyagok, földgázban és vízben bőséges energiaforrás, kender és gyapjú: miként lehet nélkülök Csonka-Magyarországon gyáripárt létesíteni? Ugyanott vannak a legterjedelmesebb, leggazdagabb legelők: miként lehet nélkülök erős állattenyésztést űzni? Az alföldi talaj nedvessége a legkevésbé megbízható: hogyan lehet rajta állandóan jó gabonatermést biztosítani? Csonka-Magyarország erdősegei, széntelepei az ipari szükségletet sem fedezhetik: a háztartások miként volnának elláthatók annyi tüzelővel, a mennyi egész éven át kielégítheti a sütés, főzés és mosás szükségletét, télen pedig megmenti a fagyástól a lakosságot? Ezek és hasonló kérdések mindenkit meggyőzhetnek arról, hogy az entente a magyar nemzettel bár nem bánt úgy el, mint a spanyolok Amerika őslakóival, az indiánokkal: de egyébként, a diplomáciai formák megtartásával, mindent elkövetett, hogy a néger rabszolgáknál csak annyiban érezze magát jobban, a mennyiben Budapest előkelő szállodáiban, a nemzet költségére elszállásolt örök, nem korbácscsal hajtják a munkára.

Az entente legyen nyugodt, a magunkra vállalt kötelezettségeket álljuk. Dolgozni fogunk kényszerítés nélkül is, csak legyen elégséges alkalmunk a munkára és a tudományos tőke gyűjtésére.

A polgárosodás terjesztésének, fenntartásának legbiztosabb eszközei a földművelés, ipar és kereskedelem; ezeknek éltető lelke és eszmétadó tárháza a természeti tudomány. Minthogy pedig a természettudományok összessége műveltségünknek is egyik értékes eleme, kétszeres okunk volna örülni, ha a természettudományok művelésének, tanításának és szélesebb körben való terjesztésének ügyét semmi sem zavarná. Csakhogy ez nem így van. Hét év óta a tudományos élet nálunk folytonosan és sokkal nagyobb mértékben hanyatlik, mint az entente nagy államaiban. A természettudományok kutatásának és tanításának eszközeiben nagy szükségét érezzük, miért jogos az az aggodalmunk, hogy ha ez az állapot tovább is így tart, se a természettudományok fejlesztésében nem vehetünk részt olyan figye-



lemre méltóan, a milyenből tanultságunk felsőbbbsége legott kiderülhet, se hatásukat, értelmiségünk kiképzésében nem értékesíthetjük olyan mértékben, a milyenben, éppen helyzetünk komolyságánál fogva kívánatos.

Mai állapotunk határozottan közművelődésellenes. Mert a műveltséget jellemzi a haladás, a haladásnak föltétele, hogy a tudományok művelése, eredményeinek terjesztése akadályokba ne ütközzék: ezt a föltételt azonban nálunk veszedelem fenyegeti. Volt idő, mikor élénk és eredményes tudományos élet kifejlődésének nálunk személyes akadályai voltak. Ezeket, főleg a kiegyezés óta tudatosan irányított művelődésügyi politikánk lassanként elhárította az útból. A háború kitörése óta belebotlottunk a helyzettel járó nehézségekbe. Hiszen 1914 nyaratól 1918 őszeig a külső háborúk, 1918 október végétől kezdve, úgyszólván mostanig, a belső forradalmi állapotok, vagy következményeik terelték el, nagyon sokszor, néha hónapokig, figyelmünket az elmélyedést kívánó tudományos munkálkodástól. De nagy súlylyal estek a mérlegbe a dologi akadályok is, melyek különösen a háborúk lezáródása után, folytonosan növekedő módon éreztették hatásukat. Az idén már a harmadik év olyan öt-hat hónapját éltük át, a melyek alatt, fűtetlen helyiségekben, nemcsak a kutatás, hanem az ismeretgyarapítás munkáját sem végezhetjük és végeztethetjük kitarással. Aztán a mennyire igaz, hogy „plenus venter non studet libenter“, éppen annyira igaz az is, hogy mindnyájunkat, akárhányszor a „vacuus venter“ korlátozott jó szándékaink végrehajtásában, mert órákat kellett eltöltenünk az önfenntartás elsődrendű szükségleteinek beszerzésével. Különben ha alanyi okok nem zavartak volna is, pénzünk elértéktelenedése is lidércznyomásként nehezedett tudományos életünkre. Európában mindenütt megrosszabbodtak a gazdasági viszonyok, de sehol sem annyira, mint nálunk és sehol sem támadták meg az értelmiség fennmaradását és pótlását annyira gyökerig hatólag, mint a mi megcsonkított és többszörösen kifosztott hazánkban.

Napjainkban minden tudomány továbbfejlesztése és eredményeinek közlése óriási pénzáldozatot követel; de egyiknek művelése sem olyan költséges, mint a természettudományoké és azoké a tudományoké, a melyek amazokon épülnek föl, mint a milyenek: az ember- és állatorvosi, a gyógyszerész, a mérnöki, a bányászati és erdészeti, a mezőgazdasági tudományok. Minthogy a természettudományos intézményeknek nálunk nagyon ritkán akadtak gazdag és rajongó mecénásai, az állam pedig a legkevésbébbnél valamivel többet, csak elvélve áldozhatott: világos, hogy mostani szorult helyzetében éppen csak a legszükségesebbek beszerzését támogathatja.

A külföld magasabb műveltségű országainak tudományos mozgalmai, kivéve Németországéit, sok éven át nem jutottak el hozzánk. Most kaphatnánk ugyan Angliából, Amerikából, Franciaországból és Olaszországból természettudományos folyóiratokat, mert az a szoros zár, a mely évekig tartott, végre mégis engedett: azonban az ő pénzük és a miénk között kialakult nagy értékkülönbséget megfizetni nem bírjuk, minek következtében édes-kevés hasznót látunk abból, hogy folyóirataik ára alig kétszerese a háború előtti áraknak. Abban sincs nyereségünk, hogy Németország valutája közelebb áll a miénkhez, mint az angoloké, francziáké vagy olaszoké, mert a németországi folyóiratok meg annyira megdrágultak, hogy tudományos intézeteink csekély átalánya, kedvezményes árak mellett sem elégséges megrendelésükre. A chemiai folyóiratok között van olyan, a melynek ára most csak tizenháromszor nagyobb, mint volt 1918-ban, de van olyan is, a mely

hatvankétszer drágább. Ilyen pl. a *Chemisches Centralblatt*, melynek egy évfolyama ma 4000 koronába kerül.

A mennyire megnehezíti természettudományos intézeinkben a kutatást a nélkülözhetetlen folyóiratoknak minden képzeletet túlszárnyaló áremelkedése: éppen annyira lehetetlenné teszi a magyar tanulóifjúságnak az ismeretek kibővítését, a természettudományos művek rendkívüli drágasága. 1914 előtt akár a középiskolák, akár az egyetemek, főiskolák és akadémiák tanulói, a szülők túlságos megterhelése nélkül elláthatták magukat tankönyvekkel, sőt nagyobb kézi könyvekkel is; most még a vagyonosabb szülők gyermekei is csak megerősítéssel szerezhetik be a legszükségesebb tankönyveket. És e drágaság állandósulását elősegítette az a társadalmi forradalom, a melynek vezérei váltig hangoztatták, hogy a tudományhoz joga van mindenkinek. Hazai természettudományos tankönyveink árában is előfordul tízszeres emelkedés; de a német kiadványok között nem ritka a harminczszoros, negyvenszeres áremelkedés sem. Így OST-nak „*Lehrbuch der chemischen Technologie*” című munkája 1914-ben 12 koronába került, míg ma az ára 462 korona.

Az a körülmény, hogy a természettudományos irodalom termékeinek megszerzéséről ki tudja még meddig kell lemondanunk, súlyos veszteséget okoz mind közművelődésünkben, mind gyakorlati életünkben. Ha az egyes tudományágak haladását nem követhetjük, megakad a bűvarkodás; esetleg az, a ki elegendő irodalmi adatra nem támaszkodva, mégis önálló kutatásra szánja magát, egyszer csak arra ébred, hogy már ismeretes tények megállapítására pazarolta pénzét, idejét és fáradságát. Ezelőtt minden pályája iránt érdeklődő orvos figyelemmel követte a külföldi szaktársak, egyetemi és egyéb kórházak vezetőinek működését, maga is részt vett újabb gyógyszerek kipróbálásában, újabb kezelési módok kigondolásában; ha azonban a szakfolyóiratok nem szerezhetők be oly könnyen, mint a háború előtt, félő, hogy éppen olyan betegségek gyógyítását fogjuk még sokáig nélkülözni, a melyeknek legrégebben várjuk valamely megbízható gyógyszerét. És bár az, a ki a kémiai készítmények, vagy tudományos műszerek, eszközök gyártását egyszerűbbé, olcsóbbá, jövedelmezőbbé akarja tenni, nem riad vissza semmiféle áldozattól sem, hogy célját elérhesse: mégis az egyelőre kevesebb példányban kézen forgó folyóiratok azt fogják előidézni, hogy több fej marad megtermékenyített gondolat nélkül.

Évtizedeken keresztül állíthattuk, hogy Európa egyetlen államában sincs olyan olcsón megszervezve a természettudományok gyakorlati oktatása, mint Magyarországon; ma már nincs okunk dicsekvésre. Ez idő szerint egyetemeinken még csak a tandíjak mérsékeltebbek, mint külföldön; ellenben a kísérleti anyag, műszer, készülék, eszköz, sehol sem drágább és beszerezhetőségük sehol sem bizonytalanabb, mint nálunk. A háború előtt minden követelményt kielégítő mikroszkópot lehetett venni 600 koronáért, ma ugyanolyanért 35000 koronát kérnek. Egy jó minőségű körzőnek ára 45 korona volt, ma ugyanolyannak ára 2000 korona. És míg egy iv nagyon jó minőségű rajzpapirosért 1914-ben egy koronát is sokaltunk volna, ma selejte-sebbért kell 30—36 koronát fizetnünk.

A természettudományok bármelyikének tanulása tetemesen több áldozattal jár, mint járt a háború előtt: de egyik sem annyival, mint a chemiáé. A Kir. József-műegyetemen a vegyészmérnöki osztály szorgalmas, lehetőleg vigyázattal dolgozó, szerényebb életviszonyokhoz szoktatott növendéke a háború előtt, mindenféle szükségletét, tehát: lakást, élelmet, fűtést, világi-

tást, ruházatot, mosást, tan-, laboratóriumi és szigorlati díjakat, szórakozást, évenként 2000 koronából fedezhette: ma erősen mérsékelt igényekkel is mintegy 30 000 koronára van szüksége és ha egy kissé szerencsétlenebb kezű, sok üveg- és porcellántárgyat tör össze, az előbbi összeghez még körülbelül 2000 koronát kell hozzászámítania.

A vegyész-mérnöki pályára készülés szertelen drágaságát, ha némileg megérteti is, hogy néhány év alatt, átlagos számítás szerint, a kémszerek ára 200-szorosra, az üvegtermékeké 80–90-szeresre, a porcellántermékeké 90-szeresre emelkedett: de okát nem magyarázza meg. Sőt ha az áralakulást irányító tényezők közül a nyersanyag hiányát, a megnövekedett keresletet, a zabolátlan munkabéremelkedést tekintetbe vesszük is: még mindig elég nagy összeg marad, melynek származását a valutakülönbségnek, vagy még inkább az emberek kapzsiságának kell tulajdonítanunk.

A meglepően nagy keresletet a háború miatt tanulmányaiban feltartóztatott ifjúság összetorlódása idézte elő. Ezerekre rug azok száma, a kiknek kiképzése sokkal hiányosabb és drágább, mint lett volna a háború előtt és hozzáférhetjük, hogy elhelyezkedésük is bizonytalanabb. Az egyetemek és főiskolák már 1914 előtt is aggasztóan sok szellemi proletárt termeltek, pedig akkor a végzett hallgatók számára nyitva állott a régi Magyarország, sőt a mérnököknek a külföld is: mennyivel kedvezőtlenebb erre az alkalom most, a mikor megcsonkított hazánkban körülbelül kétharmaddal kevesebb szellemi munkás kaphat állandó foglalkozást. Valószínű, hogy ezek az állásnélküliek néhány év múlva még sok fejtörést fognak okozni nemcsak Csonka-Magyarország, hanem az entente kormányainak is. — Ugyanis, ha föltesszük, hogy az egyetemi és főiskolai hallgatók létszáma már elérte legmagasabb értékét: akkor 4—5 év múlva már ezerekre fog emelkedni a kirajzoltak és elhelyezésre várók száma, a kik az elégedetlenségnek állandó tenyésztői, a társadalmi rend ellen izgatóknak fogékony lelkű hallgatói, és még az is megtörténhetik, hogy az elszakított országrészek visszakapcsolására irányuló törekvéseknek legelszántabb hívei lesznek.

Igy vált ez a szerencsétlen világháború, melynek kitöréséért, ma már bizonyosan tudják, hogy minket legkisebb mértékben terhelhet felelősség, a polgárosodás és a közművelődés terjedésének feltartóztatójává, noha az entente kezdetben váltig arról igyekezett meggyőzni a világot, hogy ő csak a trianoni, szerződés mesterei, tudva vagy tudatlanul, így idézték elő a magyar közművelődés ügyének aláhányatlását, semmit sem törődve azzal, hogy a háború előtt, a világosság terjesztésére gyújtott lángokból, hánynak kell az égés föltételeinek elvonása következtében kialudnia. Mert azt semmiféle szónoki fogással sem lehet bebizonyítani, hogy a pozsonyi és kolozsvári egyetemet a közművelődés érdekében kellett földönfutóvá tenni, hogy a közművelődés valamely magasabb rendű szükségletét kellett kielégíteni akkor, a mikor a selmeczbányai „Bányászati és Erdészeti Főiskolát“, a kassai és a kolozsvári gazdasági akadémiát, a kassai, nagyvárad, eperjesi és máramarosi jogakadémiát működésük lehetőségétől megfosztották.

Ha egy vészes háború lezajlása után bármely országnak szüksége van olyan iskolára, amely közgazdasági tevékenységének újból fölvételekor népét az ásványok, közetek, ásványi szenek, földgáz bányászására, épület- és tüzelőfa tenyésztésére, a változott viszonyok szemmeltartásával tanítja meg;

*... a közművelődés ügyének aláhányatlását, semmit sem törődve azzal, hogy a háború előtt, a világosság terjesztésére gyújtott lángokból, hánynak kell az égés föltételeinek elvonása következtében kialudnia.*

mennyivel nagyobb szüksége van egy jól felszerelt „Bányászati és Erdészeti Főiskolára” annak a Magyarországnak, a melynek megcsonkítását, elfoglalt ellenségei, már eleve úgy tervezték, hogy se ásványtelepek, se erdőségek kielégítő mennyiségben és minőségben ne maradhassanak birtokában. Lehet, hogy mai országtöredékünk nem érezheti meg nagyon a bányászat hiányát: de annál súlyosabban fogja érezni az alaposan készült bányászokét, a kik földgáz, petróleum és ásványi szenek kutatásával segíthetnének szükségleteinken és annál inkább fogja megérezni a fa hiányát, ha idejében nem tanulhatja meg erdőgazdaságát az új helyzethez alkalmazkodva fejleszteni, s azért, hogy faszükségletét fedezhesse, kénytelen lesz kiszolgáltatni magát az utódállamok követeléseinek.

Legforróbb óhajtasunk, hogy az ország csonkasága csak rövid ideig tartson. Ezt remélhetjük is. Hiszen ezeréves történetünk folyamán sokszor előfordult, hogy az ország kisebb-nagyobb területei, részint hadi szerencsétlenség, részint rossz gazdálkodás miatt, egy időre idegen hatalom alá kerültek, azután néha rövidebb, néha hosszabb idő múlva ismét a magyar királyt uralták. Bizonytalan lévén, hogy sorsunk mikor fordulhat jóra, legcélszerűbb most úgy készíteni elő munkatervünket, mintha ez az állapot sokáig tartana. E terv kidolgozásában ahhoz a szilárd elhatározáshoz kell igazodnunk, hogy a polgárosodás és közművelődés terén eddig elfogadott szerepünkről senki kedvéért sem mondunk le. Ezért szigorú kötelességünk, hogy a mezőgazdaság belterjesebb művelése mellett, terjeszkedjünk ki az ipari termékek gyártására is, és kövessünk el mindent, hogy ott, a hol csak lehet, magunka a külföldtől függetlenítsük. Hitem szerint a tudás fájának gyümölcséből már sokkal többet ettünk, hogysem kedvünk volna a kezdetleges ember szintjára visszasülyedni, már pedig megint a fejlett ipar legérthetőbb bizonyítéka a polgárosultságnak. — A feladat szerfölött nehéz és sok lemondást követel addig, a míg összes szükségleteinket elláthatjuk a magunk emberségéből; ha azonban Csonka-Magyarországon szőtt vászoninget hordunk, és darócban járunk addig, amíg finom vásznat és ruhakelmét magunk gyárthatunk, gyorsabban megérhetjük gazdasági függetlenségünket. Takarékoskodjunk a fukarságig, ha csak a divatnak kell hódolnunk: de legyünk bőkezűek akár a pazarlásig, ha ismereteinket ezáltal szélesbíthetjük, mélyíthetjük és a termelő munkára jobban elkészülhetünk. Különösen a természettudományok elsajátíthatásának eszközeit kell gyarapítanunk, mert erős természettudományos alap nélkül éppen úgy nincs orvos, a ki betegeit tudatosan gyógyíthatná népességünk csökkenésének, elfajulásának okait kutatva, ellenük sikerrel küzdhetne, mint nincs technikus, a ki eszméi végrehajtásának az anyagtól függő legalkalmasabb módját megítélni bírja. Ugyanezt kell mondanom a gyógyszerészről, a bányászról, az erdészről, a mezőgazdáról, sőt a kereskedőről és az iparosról is, ha hivatásukban az értelemre is, és nemcsak a gépies begyakorlásra akarnak támaszkodni.

A természettudományokat hasznosító értékük szerint hasonlítani össze, nehéz is, czéltalan is; ezek annyira egymásra vannak utalva, hogy egyenként mindenik a többinek segédtudománya. Ennélfogva elsajátításuk érdekében fontosabb teendőt nem tudok megnevezni, mint azt, hogy tanulásuk útjából, a mennyire csak lehet, a tárgyi akadályokat el kell távolítani. Ilyen tárgyi akadályok ma és még jó sokáig a finomabb műszerek, készülékek, eszközök, üveg és porcellán felszerelési tárgyak, kémiai szerek, papirosfélék és a mit előbbre kellett volna tennem: az irodalmi művek hiánya.

A műszerek, készülékek és fémből való felszerelési tárgyak készítésének előtanulmányain már átestünk. Tanult kézi munkásaink is vannak, csak elég nagy tökéről meg arról kell gondoskodnunk, hogy gyártásuk szakavatott szellemi vezető felügyelete és irányítása mellett történjék. Egy jól szervezett műszergyár három osztálylyal, praecisiós műszerekkel, fizikai és chemiai készülékekkel, fémből való felszerelési tárgyakkal elláthatná nemcsak Magyarország, hanem a fejletlenebb keleti országok tudományos intézeteinek és különböző fokú iskoláinak is szükségleteit.

Viszonylag még sokat kell tanulnunk az üvegyártás terén és föl kell kelteni olyan becsvágyat is, mely a házi használatra szánt tömegárak gyártása mellett, magasabb czélokat is tűz maga elé. Kvarczunk van; hamuszirunk, szódánk csak volt; tehát ezeknek beszerzése a jövő kereskedelmi összeköttetésekre hárul. Most bőven van vegyész-mérnökünk; ki kell választani az arra valókat, hogy tanulmányozzák az üvegyanyag fizikai és chemiai sajátosságait, az alakítás, köszörülés, csiszolás, jelzés és egyéb eljárások fogásait és tegyék lehetővé, hogy a külföldi üvegtárgyak behozatalát mellőzhessük. Idáig oly kevéssé érdekelt bennünket az üveg sajátossága és feldolgozásának módja, hogy laboratóriumainkban csak külföldi üvegtermékeket használhattunk. Rajtunk múlik, ha jövőben sem lesz másként.

Jóval nehezebb, de nem megoldhatatlan feladat a porcellántárgyakhoz hasonló tulajdonságú agyagtárgyak gyártása. Minthogy porcellánföldünk nincs, mert az a vidék, a melyen utána kutathatnánk, Csonka-Magyarország határán kívül esik, a majolikátárgyak készítésére használt agyagot és reájok alkalmazott mázat kellene úgy javítani, hogy az agyag olvadáshőmérséklete magas, a máz oldékonysága savakban és lúgokban alacsony legyen. Kétségtelen, hogy ezek a kutatások, éppen úgy, mint az üvegyanyagok tanulmányozása nagy anyagi áldozat nélkül nem végezhetők el és állami támogatás nélkül el sem tudom őket képzelni: de ne felejtjük el, hogy a porcellángyártás Ausztriában, Szász- és Poroszországban, Franciaországban is, állami segítséggel jutott el a fejlődés útjára és ezer meg ezer meddő kísérlet után találták meg az eljárásnak azt a titkát, a mely végre a reájok fordított pénzt és időt meghálálta. A mesterséges jó porcellánföld éppen úgy nem álom, mint nem volt álom a mesterséges alizarin, indigó, vanillin stb. csak meg kell csinálni.

Ha a feladat megoldásához nincs bátorságunk, adófizetői maradunk ezután is Meissennek vagy Berlinnek, honnan a legjobb minőségű laboratóriumi porcellán felszerelési tárgyakat kapjuk.

Tudományos és szépirodalmi termékek, tankönyvek nyomtatására szükséges különféle papirosok között nem igen válogathatunk, sőt a gyengébb minőségűeket is méregdrágán kell megfizetnünk. Ebből következik, hogy fejleszteni kell papirosgyártásunkat, még pedig úgy, hogy kibővítsük a szűrőpapiros gyártásával is. Csodálatos, hogy annyi tudományos intézet, különféle iskola és még egy pár ezer gyógyszerár nem birt érdeklődést kelteni a szűrőpapirosgyártás meghonosítása iránt. Igaz, hogy a rendkívül csekély szervesetlen anyagot tartalmazó szűrőpapiros gyártása olyan finnyás természetű, hogy Franciaországban is csak a világháború hatása következtében került napirendre az ilyen papiros gyártásának megkísérlése; de ha ez a munkatervből egyelőre kimaradna is, még mindig haszonnal járna a közönsége-sebb szűrőpapirosfélések előállítására is.



Miként a laboratóriumi felszerelések legnagyobb részét, azonképpen a kémiai készítményekét is Németországból, Ausztriából és Csehszlovákiából szerezzük be. A németek tudományos és ipari készítményével még az angolok és francziák sem versenyezhetnek minden téren: mennyivel szerényebbeknek kell lenni nekünk, mikor arról gondolkozunk, hogy kémiai szükségleteinket hazai kémiai gyárak termékeiből kellene ellátnunk. Azonban az a siker, a mely néhány kémiai készítmény gyártását kísérte, azzal kecsegtet, hogy merészebb kísérlet sem lenne meddő, ha a szellemi és anyagi tőke kezét fogna egymással. A kémiai készítmények gyártása helyes alapon indult meg. A gyógy- és fertőtlenítő szerekként használható készítmények számíthattak eddig és számítanak ezután is a legnagyobb fogyasztásra; de ha ezek gyártása már megszilárdult, ki kell terjeszkedni a tudományos buvárokodáshoz és a vegyészek kiképezéséhez szükséges készítmények gyártására is. Nyilvánvaló, hogy a kémiai gyárpár fejlődését előmozdíthatja, vagy megakadályozhatja az államhatalom, a szerint, a mint tarifapolitikájával megkönnyíti, vagy megnehezíti a gyárak működését, és különösen a szerint, a mint megelégszik-e azzal, hogy egyetemeink a kémiai ismereteket csak a mai keretben közöljék, vagy módot nyújtanak olyan részletek művelésére és gyakorlati tanulására is, a melyek jövedelmező gyárak alapítására ösztönözhetnek. Időszerűnek ítélem újból kifejezni azt a véleményemet, hogy a szerves kémiának már régen kellett volna legalább még egyik tudományegyetemünkön tanszéket szervezni. A szerves kémia oly végtelenül sok készítménnyel látja el a kémiai kutatást, a gyógyszerészetet, az élvezeti-, illat-, pipere- és robbantószer gyárosokat, a kémfestőket, a fotografusokat stb., hogy a nagy kereslet a vállalkozás jövőjét biztosíthatja. Nem kétekezem benne, hogy több szerves készítmény gyártása már régen megindult volna hazánkban is, ha a szerves kémiával laboratóriumokban is lehetett volna foglalkozni. Csak néhány év óta van a szerves kémiának önálló tanszéke és laboratóriuma a műegyetemen és már is észrevehető hatása van a gyári termelésre, és mennyivel nagyobb lehetne ez, ha a laboratórium elhelyezése, felszerelése megengedné, hogy ne csak kezdők kapjanak benne izelítőt, hanem haladottak is dolgozhatnak, a nélkül, hogy a felszerelés tökéletlensége megghiúsítsa a műveletek végrehajtását.

Tisztelt Közgyűlés! Közművelődésünk súlyedő szintjének helyreállítása és feljebb emelése lebeg szemem előtt, mikor a természettudományok fokozottabb mértékű művelhetését és tanulhatását sürgetem. A trianoni békeszerződés alapján reánk nehezedő terheket nem bírjuk meg, ha azokban a tudományokban maradunk tökéletlenek, a melyeknek segítsége nélkül se több, se jobb nem termelhető. A természettudományok tanítanak meg arra is, hogy az ipari termelésre alkalmas anyagokat és a földgázt, a petróleumot mint természetadta energiaforrást, hol kutassuk föl. Ezekkel és a mérnöki tudományokkal birtokunkban, a mező- és erdőgazdasági, az ipari termelés feltételeit helyesebben állapíthatjuk meg, a kevésbé jó eljárásokat megjavíthatjuk, ha kell, egészen újakkal cserélhetjük ki, és arra, hogy ezeket megtehessük, annál nagyobb szükségünk lesz, mennél enyhébben akarjuk érezni balvégzetünk ostorcsapásait.

Az apostolok erejével szeretnék izgatni a természettudományok szerepét, művelésére és megbecsülésére, mert én csak szépségüket, igazságukat és az emberiség sorsára gyakorolt jótékony hatásukat látom. Semmiféle

közösségem azokkal, a kik önző hatalmi céljaik jogosultságát szeretik természettudományos tételekkel igazolni; de azokkal sincs, a kik a most lefolyt háborúban, a XIX. század természettudományos vívmányai közül több, a chemia és a bakteriológia körébe tartozó fölfedezést arra használták, hogy ellenfeleiknek a legembertelenebbül ártsanak. A béke még helyre sem állott és már nyíltan emlegetik, hogy a legközelebbi háborúban a főtörékvés nem az lesz, hogy az ellenséget harczra alkalmatlanná tegyék, hanem az, hogy belőle, minél többet mérges gázokkal és gőzökkel meggyilkoljanak, vagy betegséget okozó baktériumokkal megfertőzzenek, mert így nemcsak a harczosok pusztulnak el, hanem az általuk elterjesztett járványok következtében, honfitársaik milliói is. — Örögi gondolat, mely azt a meggyőződést kelteti bennünk, hogy a polgárosodás és művelődés szükséges föltételei ugyan annak, hogy az ember állati mivoltából a tökéletesség felé emelkedjék, de elégtelenek, ha hiányzik az akarat az erkölcsi törvények szerint való cselekvésre. Kérve kérjük azokat, a kik az erkölcsi világrendbe vetett hitünket megingatták, erősítsék meg azt megint bennünk, hogy tudjunk hinni a polgárosultság és a műveltség embert nemesítő erejében és rajongó lelkesedéssel vegyünk részt a jövőben is terjesztésükben.

Ezek után pedig szívem egész melegével üdvözölve mélyen tisztelt tagtársainkat és vendégeinket, a Királyi Magyar Természettudományi Társulat LXXX.-ik közgyűlését megnyitom.

## A Röntgen-sugarakra és a kristályok szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok.

Kevés ötlet volt annyira egyszerű és a mellett természettudományi ismereteink fejlődésére annyira nagy jelentőségű, mint LAUE-nak (1912) az a gondolata, hogy az atomoknak szabályszerű elhelyezkedését a kristályokban használja fel a Röntgen-sugarak vizsgálatára. Ezáltal ugyanis nemcsak maguknak a Röntgen-sugaraknak tulajdonságait sikerült azelőtt nem is remélt mértékben megismernünk, hanem egyúttal igen becses felvilágosítást kaptunk mind a kristályok, mind az atomok szerkezetére vonatkozólag is.

A *Röntgen-sugarak*, melyeket RÖNTGEN KONRÁD würzburgi egyetemi tanár fedezett föl 1895-ben, ritkított gázokban végbemenő elektromos kisülések közben keletkeznek. Ha egy üvegszöböl, melynek falába két elektród van beforrasztva, a levegőt fokozatosan kiszivattyúzzuk és az elektródokat szikrainduktor két sarkával kötjük össze, akkor a mérsékelt ritkításoknál mutatkozó szép fénytünemények

eltűnése után a cső teljesen elsötétedik s csupán az üvegfalnak a negatív sarkkal, a *katóddal* szemben fekvő része fluoreszkál zöldes színben. Kimutatható, hogy ezt a fluoreszcenciát a katód felületéről merőlegesen kiinduló és egyenes vonalban tovaterjedő sugárzás, az ú. n. *katód-sugarak* okozzák, a melyek a hidrogén atomjainál körülbelül 2000-szer kisebb tömegű és 1 coulomb-nál 6 trilliószor kisebb ( $= 1.6 \cdot 10^{-19}$  coul.) negatív elektromos töltésű részecskékből, az ú. n. *negatív elektronokból* állanak. Ezeknek az elektronoknak igen fontos szerepük van az atomok szerkezetében: minden atomban feltalálhatók, mint annak építőkövei, körülbelül az atómsúly felével egyező számban. A katód-sugarakban szabad állapotban fordulnak elő, még pedig az induktor áramának feszültsége szerint változó, körülbelül a fénysebesség  $1/10$ -ével (másodpercenként 30000 km) egyenlő óriási sebességgel haladnak s ott, a hol

szilárd testekbe (az üvegső falába, vagy a Röntgen-lámpákba erre a célra beforrasztott harmadik elektródába, az antikatódba) ütköznek, az aetherben rövid impulzusokat (rázkódásokat, rezgéseket) gerjesztenek. Ezek az antikatódról minden irányban egyenes vonalban, a fény sebességével szétterjedő aetherrezgések alkotják a Röntgen-sugarakat, melyek szemünkre közvetlenül nem, illetőleg csak igen

átlátszó anyagokon, pl. az emberi testen is áthatolnak. Ennek az áthatoló képességnek vagy *keményiségnek* a Röntgen-sugaraknál ugyanaz a szerepe van, mint a fénysugaraknál a színnek. Mindkét tulajdonság a rezgések hullámhossza ( $\lambda$ ) által határozható meg a legpontosabban. Éppen úgy, mint a hogy az ibolyaszínű sugarak a vörösetől objektíve rövidebb hullámhosszuk által különböznek, ugyanígy a kemény

(áthatoló) Röntgen-sugarak is rövidebb hullámhosszúak, mint a lágyak. A hullámhosszúság meghatározása azonban ebben az esetben nem végezhető a fénysugaraknál szokásos (pl. FRESNEL-féle) módszerekkel, mert a Röntgen-sugarak útjukból sem tükrökkel, sem hasábokkal nem téríthetők s az elhajlás jelenségének a legfinomabb rések alkalmazása mellett is legfőljebb nyomait sikerült kimutatni. (HAGA és WIND 1900, WALTER és POHL 1909). Ezért egész 1912-ig a Röntgen-sugarak minőségét csak oly módon tudtuk megállapítani, hogy meghatároztuk azoknak valamely normál-anyagon (rendesen aluminium-



1. kép. A Röntgen-sugarak interferenciája LAUE, FRIEDRICH és KNIPPING szerint. A középső folt az eredeti Röntgen-sugárnyalábnak felel meg, az ezt részarányosan körülvevő foltcskák pedig az elhajlásos nyaláboknak.

gyengén hatnak, azonban felismerhetők azáltal, hogy bizonyos anyagokat, például báriumplatinocyániddal bevont ernyőt, fluoreszkáló fény kibocsátására indítanak. Ezen kívül a fotografus-lemezt megfektetjük, s a levegőt és más gázokat ionizálják, azaz elektromosan vezetőkké tesszük. Főleg ezen utóbbi sajátáguk teszi lehetővé a sugarak intenzitásának pontos meghatározását.

A Röntgen-sugaraknak gyakorlati szempontból legfontosabb tulajdonsága, hogy

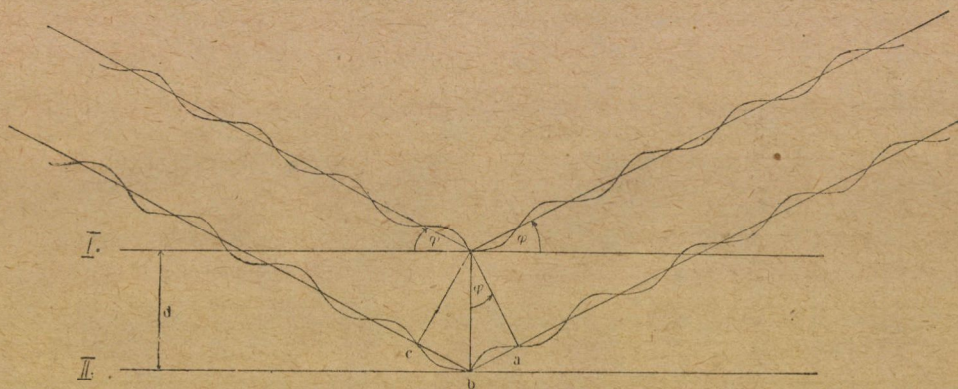
lemezekben) való áthatoló képességét, illetőleg az azon anyagban való elnyelését (absorptióját). 1912 elején jött LAUE arra a gondolatra, hogy az atomoknak a kristályokban való szabályos elrendeződését használja optikai rács gyanánt a Röntgen-sugarakkal szemben. FRIEDRICH-hel és KNIPPING-gel együtt végzett kísérletei valóban a várt eredményre is vezettek, mert a kristályokon áthaladó Röntgen-sugarak úgynevezett elhajlásos nyalábokra bomolva, a foto-



grafus-lemezen az 1. képen látható szabályos elrendeződés nyomait mutatták. Minthogy ezeknek a LAUE-féle fölvételeknek elemzése kissé bonyolult, itt csupán az eljárásnak a két BRAGG (apa és fiú) által lényegesen egyszerűsített módosítását fogjuk röviden vázolni.

BRAGG-ék felfogása szerint a valamely kristálylapra eső és abba behatoló Röntgen-sugárnyalábnak egy része a felületen, más részei a felülettel párhuzamos mélyebb rétegeken (az atomok által alkotott síkhálókön) szabályosan visszaverődnek. A különböző rétegekről visszavert sugarak azonban csak akkor fogják egymást

BRAGG kísérleti berendezését a 3. rajzon mutatjuk be. A  $Q$  antikatódról közel tangentiális irányban kiinduló Röntgen-sugarakból az  $A$  és  $B$  réseken áthaladó keskeny nyaláb  $\varphi$  szög alatt esik a  $C$  kristályra, innen visszaverődve a  $D$  résen át jut az  $I$  ionizációs kamrába vagy e helyett egy fotografus-lemezre. A  $\varphi$  szög értéke az  $N$  noniuson leolvasható. Mint a  $\lambda = 2d \sin \varphi$  egyenletből következik, a kristály egy bizonyos helyzetében (adott  $\varphi$  szög mellett) csak egyetlen  $\lambda$  hullámhossznak megfelelő sugarakat ver vissza; ha az antikatódról kiinduló sugárzás ilyen  $\lambda$ -jú összetevőt nem tartalmaz, visszavert



2. rajz. A II. atómrétegről visszavert sugár az I.-hez képest  $\Delta = ab + bc$ -vel hosszabb utat tesz meg.

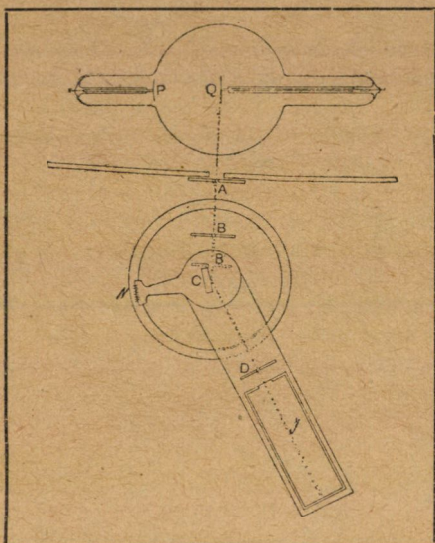
erősíteni, ha egyenlő fázisban vannak, azaz ha az elsőnek hullámhegye a másodiknak is a hullámhegyével találkozik. Kimutatható, hogy ez akkor történik, ha a sugarak hullámhossza ( $\lambda$ ), az atómrétegeknek egymástól való távolsága ( $d$ ) és azon szög ( $\varphi$ ) között, melyet a beeső sugarak a kristály felületével alkotnak, a  $\lambda = 2d \sin \varphi$  összefüggés áll fenn.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vegyünk tekintetbe (2. rajz) két párhuzamos sugarat, melyek az egymástól  $d$  távolságban levő rétegekről visszaverődnek. Ezek egymást erősíteni fogják, ha a köztük levő útkülönbség ( $\Delta$ ) egy teljes hullámhosszal, vagy ennek egész számú ( $n$ ) többszöröseivel egyenlő, azaz ha  $\Delta = n\lambda$ . Ez az útkülönbség a 2. rajz szerint  $ab + bc$ , azaz minthogy  $ab = bc = d \sin \varphi$  tehát,  $\Delta = n\lambda = 2d \sin \varphi$ . Mint lát-

sugár sincsen. Ha a kristályt fokozatosan elforgatjuk úgy, hogy a  $\varphi$  szög más és más értékeket vesz föl s az ionizációs kamrát ennek megfelelően eltoljuk, a különböző  $\lambda$ -jú sugarak mindegyikének nyílik alkalmja a neki megfelelő  $\varphi$  szög alatt visszaverődnie, úgy hogy ilyen módon az antikatódról kiinduló összes sugárzást megelemezhetjük, illetve foto-

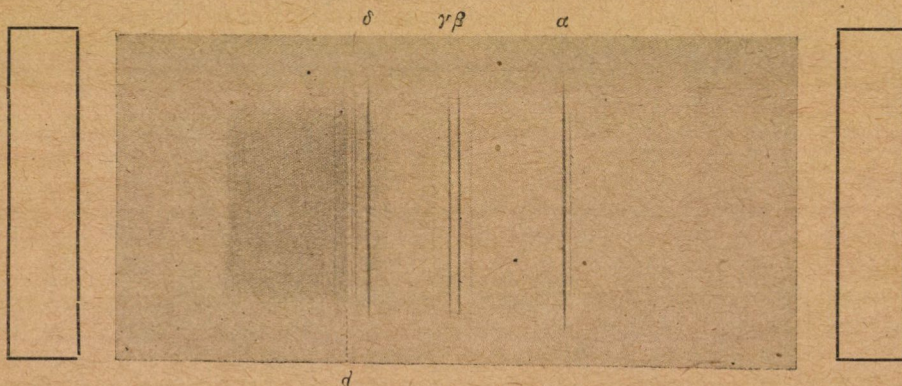
ható, az  $n = 1$ -hez tartozó  $\varphi_1$  szög alatt visszavert elsőrendű nyalábon kívül kapunk másod-, harmad- stb. rendű visszavert nyalábokat is az  $n = 2, 3$  stb.-nek megfelelő  $\varphi_2, \varphi_3$  szögek által megszabott irányokban. Viszont ugyancsak a  $\varphi_1$  irányban verődhet vissza másodrendben valamely  $\lambda : 2$  hullámhosszú sugárzás is, melyre nézve a  $\Delta$  útkülönbség két teljes hullámhosszal egyenlő.





3. rajz. BRAGG-féle spektrométer: Q anti-katódról érintőirányban kiinduló Röntgen-sugarak az A és B réseken át a C kristályra s innen visszaverődve a J ionizációs kamrába jutnak.

grafus-lemezen az egész színekpet fel-foghatjuk. Ilyen (kőskristály segítségével fölvetett) Röntgen-színkép látható WAGNER



4. kép. A platina L sorozatának vonalai ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ).

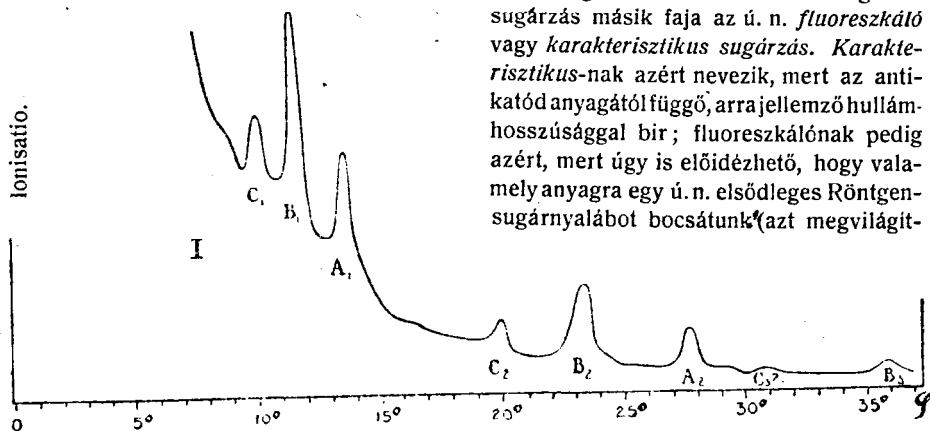
nyomán a 4. képen, melyen az  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ -val jelölt éles vonalak a platina-antikatód L sugarainak (l. alább) felelnek meg, ezenkívül egy gyengébb intenzitású, a fehér fénynek megfelelő folytonos sugárzás látható, főleg a  $\delta$  vonaltól kezdve

a kisebb szögek (rövidebb  $\lambda$ -k) oldalán.<sup>1</sup> Viszont az 5. rajzon BRAGG ugyancsak kőskristály segítségével, de ionizációs kamrával kapott eredményei láthatók: a folytonos színkép görbéjéből hegyes csúcsok gyanánt emelkednek ki a platina L sugarainak színképvonalai. Az egymáshoz közel eső  $\beta$  és  $\gamma$  vonalak BRAGG meghatározásában nem voltak elkülöníthetők, azok egybeolvadtak a B csúcsban, melynek intenzitása ennek következtében a legnagyobbá vált. Az  $A_1 B_1 C_1$  elsőrendű színképen kívül ugyanezen vonalak második ( $A_2 B_2 C_2$ ), sőt harmadrendben ( $C_3, B_3$ ) is mutatkoznak, kétszer, illetőleg háromszor nagyobb szög alatt eltérítve (l. az előző jegyzetet) s egymástól is mindjobban szétválasztva. Alumínium-lemezek közbeiktatásával BRAGG meghatározta a B csúcs homogén sugarainak elnyelését s azt BARKLÁ-nak a Pt összes L sugaraira kapott értékkel egyenlőnek találta. BRAGG kimutatta továbbá azt is, hogy más kristályok (ferrocyanium, pyrit, folypát stb.) ugyanazon három csúcsot adják, mint a kőskő (bár a  $\varphi$  szög értéke kristályonként változó), valamint hogy a csúcsoknak alumíniumban

<sup>1</sup> Az  $\alpha$  és  $\delta$  közötti részen a folytonos színkép csak azért nem látható, mert ez a rész rövidebb ideig volt exponálva, nehogy a vonalak a túlságos expositio következtében kiszélesedjenek. A vonalak erőssége a folytonos színképét általában sokszorosán (20–25-szörösen is) felülmúlja.



való elnyelése is mindig ugyanaz, tehát valóban jól definiált, homogén sugarakkal áll szemben. A visszaverő rétegek egymástól való távolságának (a  $d$  kristályállandónak) az alább részletezendő módon való meghatározása után a  $\lambda = 2d \sin \varphi$  egyenlet alapján a hullámhosszak abszolút értéke a  $\varphi$  szög lemérése útján kiszámítható. Például a kőszónál a kockkalapokról (100) való visszaverődésnél  $d = 2.81 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 0.281 \mu\mu$  (milliomod mm)  $= 2.81 \text{ Ang.}^1$  és így az A csúcsra



5. rajz. A platina L sorozatának vonalai (A, B, C) ionizációs kamrával meghatározva: a vonalak helyén az ionizációs görbe csúcsalakú kiemelkedéseket mutat.

( $\alpha$  vonalra) vonatkozólag, mely az 5. rajz szerint  $\varphi = 13.5^\circ$  alatt verődik vissza:

$$\begin{aligned} \lambda &= 2d \sin \varphi = 2 \cdot 2.81 \cdot 10^{-8} \cdot 0.233 = \\ &= 1.31 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 1.31 \text{ Ang.} \end{aligned}$$

LAUE és BRAGG első közleményei után lázas munka indult meg a különböző Röntgen-sugárzások elemzésére. A vizsgálatoknak (más régebbi vizsgálatokkal egybefoglalt) eredményei röviden a következők: A Röntgen-lámpa antikatódjáról kiinduló sugárzás általában kétféle: az egyik, folytonos színeképet szolgáltató rész az ú. n. *fékezési sugárzás*, a mely

oly módon jön létre, hogy az említett óriási sebességgel haladó katódsugár-részecskék (elektronok) az antikatódra ütközve, hirtelen megállásra kényszerülnek s e közben az éterben lökészerű (a hangtanban a puskadörrenéshez hasonlítható) rázkódásokat idéznek elő. Ezen rázkódásoknak átlagos hullámhossza annál rövidebb (a sugárzás annál keményebb), mennél hirtelenebb a sebességváltozás, azaz mennél nagyobb volt eredetileg az elektronok sebessége. A sugárzás másik faja az ú. n. *fluoreszkáló* vagy *karakterisztikus sugárzás*. *Karakterisztikus*-nak azért nevezik, mert az antikatód anyagától függő, arra jellemző hullámhosszúsággal bír; fluoreszkálónak pedig azért, mert úgy is előidézhető, hogy valamely anyagra egy ú. n. elsődleges Röntgen-sugárnyalábot bocsátunk (azt megvilágít-

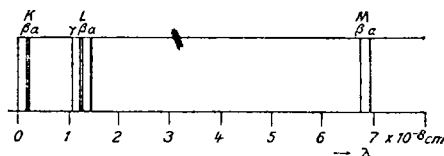
juk), mire az illető anyag a reá jellemző, a fluoreszkáló fényhez hasonló (másodlagos) sugárzást bocsátja ki magából.

Főleg ezen utóbbi, fluoreszkáló sugárzásra vonatkozó vizsgálatok vezettek igen fontos és érdekes eredményekre. Kibővítették és megerősítették BARKLÁNAK abszorpcziós elemzésekkel kapott eredményeit, melyek szerint valamely anyag színeképét csakis az *elemi alkotórészek* szabják meg, s az egyes elemek ugyanazon színeképét mutatják úgy szabad állapotban, mint vegyületben vagy ötvözetben. A színeképvonalak három csoportba sorolhatók: legkeményebb a *K* sugárzás, mely a nátriumtól a neodymiumig (újabbban még a wolfrámig is) ismeretes, ez 4 vonalból áll; ennél lágyabb az *L* sugárzás, mely a zinktől az uránig ismeretes és 14 vonalból áll s végül

<sup>1</sup> 1 ANGSTRÖM-egység (rövidítve: 1 Ang.)  $= 0.1 \mu\mu = 10^{-8} \text{ cm}$ , azaz egyszázmilliomod cm a spektroskopiában a  $\lambda$  mérésére használatos egység. Az orvosi gyakorlatban használatos 3–12 WEHNELT keménységű Röntgen-sugaraknak 0.8–0.5 Ang. hullámhossz felel meg.

legpuhább az  $M$  sugárzás, mely eddig csak a legnagyobb atómsúlyú elemeknél (az aranytól az uránig) volt kimutatható és 7 vonalból áll. A vonalak viszonylagos helyzete a wolframra vonatkozólag a 6 rajzon látható. Az  $L$  vonalak hullámhossza átlag 7-szerese az ugyanazon elem  $K$  sugaraiénak (aluminiumban való elnyeletésük körülbelül 300-szor erősebb, mint a  $K$ -é, vagy másképpen: valamely elem  $K$  sugárzása oly kemény, mint egy 2·7-szer nagyobb atómsúlyú elem  $L$  sugárzása); az  $M$  sugarak  $\lambda$ -ja körülbelül 4-szerese az  $L$ -nek.

A legnagyobb hullámhosszak, melyeket eddig mérni sikerült: a natrium  $K$  sorozatának  $\alpha$  vonalánál  $\lambda = 11\cdot95$  Ang. és a zink  $L$   $\alpha$ -jánál  $\lambda = 12\cdot35$  Ang. Ezek oly puhák,



6. rajz. A wolfram  $K$ ,  $L$  és  $M$  sorozatának vonalai.

hogy nemcsak a lámpa üvegfalában, hanem már néhány centiméternyi levegőrétegben is teljesen elnyeletnek s csupán megfelelő *vacuumspektrograph* segítségével voltak meghatározhatók.<sup>1</sup> A legrövidebbek: a wolfram  $K$  sugaraiból  $\lambda_{\alpha} = 0\cdot203$  Ang. és  $\lambda_{\beta} = 0\cdot177$  Ang., tehát a legpuhábbtól a legkeményebbig terjedő egész köz körülbelül 6 oktávának felel meg. Az  $L$  sugarak közül a legkeményebb vonal az uránium  $\theta$ -ja ( $\lambda_{\theta} = 0\cdot596$  Ang.). Mint ismeretes, a látható fénynek egy oktáványi terjedelme  $\lambda = 4000$ – $8000$  Ang. közé esik, tehát a Röntgen-sugarak átlagos hullámhossza 1000–10000-szer rövidebb a szemünkre köz-

<sup>1</sup> A leghosszabb  $\lambda$ , a mely egyáltalán mérhető, a  $\lambda = 2d \sin \varphi$  egyenlet alapján  $\lambda = 2d$ , azaz pl. kősókristályokkal  $\lambda = 5\cdot5$  Ang. Ilyen fluoreszkáló sugárzás kibocsátásához az szükséges, hogy a gerjesztő sugarak keménysége kevéssel meghaladja az illető elem sajátos sugaraik keménységét (Stokes-féle szabály).

vetetlenül ható fénysugarakénál. Az eddig utólérhetetlen keménységűeknek tartott rádium- $\gamma$ -sugarak hullámhosszát RUTHERFORD és ANDRADE-nak<sup>1</sup> sikerült meghatározniok: a  $Ra$   $B$  és  $C$  átható sugarai közt 11 vonalat találtak  $\lambda = 0\cdot072$ – $0\cdot428$  Ang. hullámhosszúsággal. Viszont a folytonos Röntgen-színképeket LILIENFELD-nek sikerült ugyancsak  $0\cdot072$  Ang.-ig, sőt DESAUER-nek  $0\cdot057$  Ang.-ig is kiterjesztenie.

MÖSELEV, ki először végzett (1913) rendszeres vizsgálatokat nagyobb számú elemeken, igen nevezetes összefüggést állapított meg az elemeknek a periódusos rendszerben elfoglalt rendszáma ( $Z$ )<sup>2</sup> és a hullámhossz, illetőleg ennek fordított (reciprocal) értéke, a rezgésszám (frequentia  $\nu = c : \lambda$ ) között, t. i. azt, hogy a frequentia egyenesen arányos az elem rendszámának négyzetével,<sup>3</sup> pontosabban az  $\alpha$ -vonalakra

$$\text{a } K \text{ sorozatban } \nu_{K\alpha} = \frac{3}{4} R Z^2$$

$$\text{az } L \text{ sorozatban } \nu_{L\alpha} = \frac{5}{36} R Z^2$$

Ezek az összefüggések jól láthatók a 7. rajzon. A törvényszerűség annyira szembezőkö, hogy semmi kétségünk nem lehet az iránt, hogy az uránium, a sorban az

<sup>1</sup> SIEGBAHN rézantikatód felületen késővel mély karczolásokat ejt s a vizsgálandó anyag porát az így kapott rovátákba dörzsöli be, a mi teljesen elegendő az illető anyag színképeinek előállítására. Az egyidejűleg látható rézvonalak a színkép kimérésénél jó tájékozásul szolgálnak.

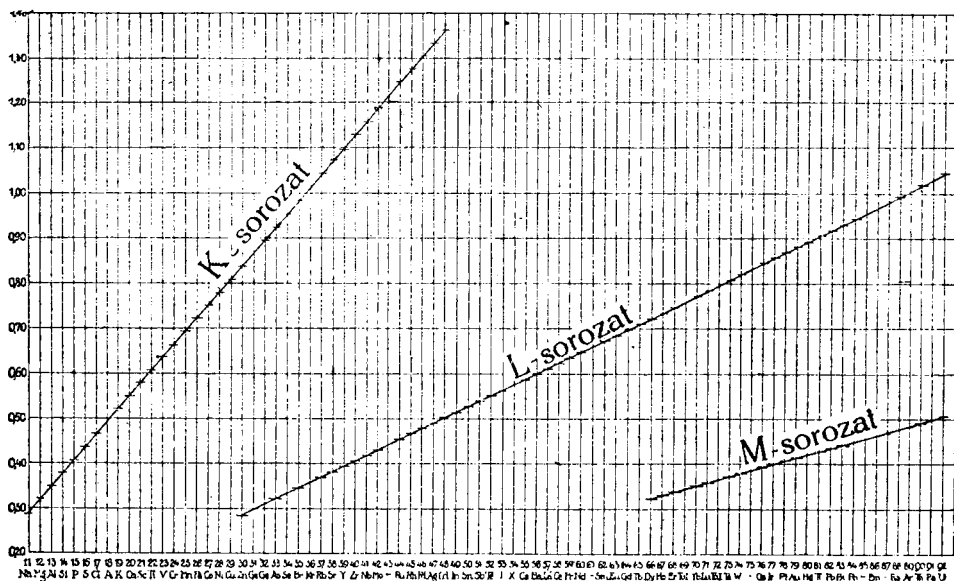
<sup>2</sup> A rendszám azon szám, mely az elemek helyét jelöli, ha őket atómsúlyaik sorrendjében ( $H$ ,  $He$ ,  $Li$  stb.) sorakoztatjuk. Ha az elemeknek ezen sorát 8, illetőleg 16 tagú csoportra osztva, egymás alá írjuk, akkor az így kapott függőleges oszlopokban egymás alá eső elemeknek (pl.  $Li$ ,  $Na$ ,  $K$ ,  $Rb$ ,  $Cs$ ) úgy fizikai, mint kémiai tulajdonságaik nagyon hasonlóak, azaz ezen sajátságok az egyes csoportokban szakaszosan ismétlődnek, miért is az elemeknek ezen csoportosítását *periódusos rendszernek* szokás nevezni. A rendszám közelítőleg az atómsúly felével egyenlő, pl. a  $Na$  atómsúlya 23, rendszáma 11.

<sup>3</sup> Tehát az egyes elemek által kibocsátott fluoreszkáló sugárzás hullámhossza fordítva arányos a rendszám négyzetgyökével. Az  $R$  állandó az ú. n. RYDBERG-féle szám (l. később).

utolsó legnagyobb atómsúlyú ( $U = 238.5$ ) elem, csakis a 92. helyre kerülhet. E szerint a már ismert 86 elemen kívül még csak hat ismeretlen elem számára marad hely (a 43., 61., 75., 85., 87. és 91. hiányzanak).<sup>1</sup> Az atómsúlyok sorrendjével szemben három eltérés mutatkozik, a mennyiben a Co (atómsúlya 58.97) a Ni (58.68) elé kerül, úgy a mint azt BARKLA az elnyelés meghatározása alapján köve-

hogyan a *Ra B* az ólommal, a *Ra C* a bizmutteral izotop elemek.<sup>1</sup>

Éppen így a kemény  $\gamma$ -sugaraknak  $0.137$  Ang.-ig terjedő vonalai az ólom és bizmut *K*-sugarainak felelnek meg, csupán a három legrövidebb  $\lambda$ -jú vonal hovatarozása kétséges. Lehetséges, hogy ezek egy a *K*-nál is keményebb *J* sorozatba tartoznak, ennek azonban más elemeknél nem sikerült nyomára akadni. — A fentebbiek



7. rajz. A vízszintes tengely az elemek rendszámát, a függőleges az illető sugárzás rezgésszámának négyzetgyökét tünteti föl. Az összekötő vonalak egyenessége azt bizonyítja, hogy a két mennyiség egyenesen arányos egymással.

telte, hasonlóképpen az argon (39.9) a kálium (39.1) elé és a tellur (127.5) a jód (126.9) elé. Mindhárom helycsere teljes összhangzásban van az említett elemek kémiai magatartásával s a periódusos rendszerben már eddig is ez a sorrend volt használatos. Ugyancsak beleilleszkednek a fluoreszkáló Röntgen-sugarak seregébe a rádium  $\gamma$  sugarai is: a lágy  $\gamma$ -sugarak színekponalai egybeesnek az ólom és bizmut *L* vonalaival, annak megfelelően,

és számos más körülmény szerint is a rádium  $\gamma$ -sugarai lényegükben azonosak a Röntgen-sugarakkal és semmivel sem okadatolható az az orvosi körökben még ma is meglehetősen elterjedt felfogás, hogy a rádiumtól másnemű és a (megfelelő keménységű!) Röntgen-sugarakét messze felülmúló gyógyító hatások várhatók.

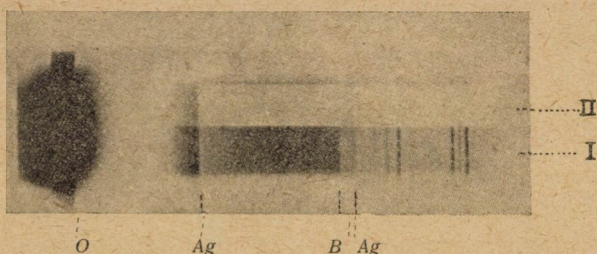
Ugyancsak érdekes eredményekre ve-

<sup>1</sup> A 91. helyet valószínűleg a protaktinium (atómsúlya 230?) foglalja el.

<sup>1</sup> Izotopoknak nevezzük a periódusos rendszer ugyanazon helyére kerülő, kémiaiilag egymástól el nem választható, de e mellett különböző atómsúlyú elemeket (pl. ólom, *RaB*, *ThD*, *RaC*).



zettek az újabb vizsgálatok az elnyelésre vonatkozólag is. Kiderült, hogy épp úgy, mint a fluoreszkáló sugárzás kibocsátása, az elnyelés is csak az illető testet alkotó elemek minőségétől és az elnyelő atomok számától függ. Az utóbbi hatás úgy értendő, hogy valamely elemnek, pl. a brómnak 1 grammja ugyanazon Röntgen-sugárnyalábból ugyanannyit nyel el, akár gőz, akár folyadék állapotban, akár szabadon, akár valamely vegyület alakjában helyezzük is a sugarak útjába.<sup>1</sup> E szerint



8. kép. Selectiv elnyelés. Az I-nél látható folytonos színek általában igen gyenge, azonban *Br*-nél és *Ag*-nél az ezüstbromid selectiv elnyelésének megfelelő erős feketedés kezdődik. II-nél ugyanezen színek látható, vékony önlemezen való áthaladás után: a lágy *Br* csík teljesen eltűnik, ellenben az ezüstnek sokkal keményebb csíkja úgy első-, mint másodrendben jól ki-  
vehető. *O* az eredeti (el nem térített) nyaláb.

a vegyületek elnyelését az elemi alkotó részek elnyeléseinek összege szolgáltatja, függetlenül az elemek kapcsolódásától. Az egyes elemek elnyelése ( $\mu : \rho$ ) ugyanazon sugárzással szemben egyenesen ará-

<sup>1</sup> Az elnyelés független attól, hogy az illető anyagmennyiség (pl. 1 g bróm) milyen módon van a sugarak hosszában elosztva, föltéve, hogy a sugarak az egész anyagmennyiséget átjárják. Ha azonban, mint az elnyelés mérésénél történik, az elnyelést az elnyelő anyag 1 cm vastagságú rétegére vonatkoztatjuk, az elnyelés egyenesen arányos az ezen rétegben foglalt anyag mennyiségével, azaz a sűrűséggel ( $\rho$ ), s ekkor a  $\mu : \rho$  hányados, az ún. tömegelnyelési együttható lesz az illető anyagra jellemző állandó mennyiség. — Elnyelésen (absorptio) mindig a szóródás leszámításával mért tiszta elnyelés értendő.

nyos az elem rendszámának köbével ( $Z^3$ ), a különböző sugarakkal szemben pedig a hullámhossz köbével ( $\lambda^3$ ).

A fentebbiek szerint úgy a fluoreszkáló sugárzás emissziója, mint a sugarak elnyelése csakis az illető anyagot alkotó elemektől, még pedig az elem rendszámától függ. A kibocsátott sugárzás rezgésszáma a rendszám négyzetével, az elnyelés a rendszám köbével arányos. Ezek a rendkívül egyszerű összefüggések egyformán érvényesek az összes anyagokra, ehát a legáltalánosabb érvényű természeti törvények közé tartoznak.

Az elnyelés tárgyalásánál még egy érdekes jelenségről kell megemlékeznünk, a selectiv elnyelésről. Ha valamely anyagra, pl. vaslemezre, fokozatosan keményebb sugarakat bocsátunk, az elnyelés a fentebbi törvény értelmében fokozatosan csökken ( $\lambda^3$ -val arányosan). A mint azonban a sugarak keménysége eléri (illetőleg a STOKES-féle törvény értelmében kevéssel meghaladja) az illető elem

saját (fluoreszkáló) sugárzásának keménységét: az elnyelés egyszerre az előbbiek 7–8-szorosára emelkedik, hogy azután ismét a szokott módon csökkenjen tovább. E szerint minden anyag leg-erősebben nyeli el a saját sugárzásával egyenlő (annál kissé rövidebb) hullámhosszakat; a minnek az a magyarázata, hogy ezeknek elnyelése szolgáltatja a most meginduló, saját sugárzás kibocsátásához szükséges energiát. Ezért ez a selectiv elnyelési ugrás minden elemnél föllelhető: a *K* sorozatban egy, az *L* sorozatban három különböző elnyelési csík észlelhető, melyeknek a nagyobb hullámhosszak felé eső éles határa épp oly jellemző az illető elemre, mint az emissziós vonalak helyzete. Feltűnő módon nyilvánul ez a selectiv elnyelés a

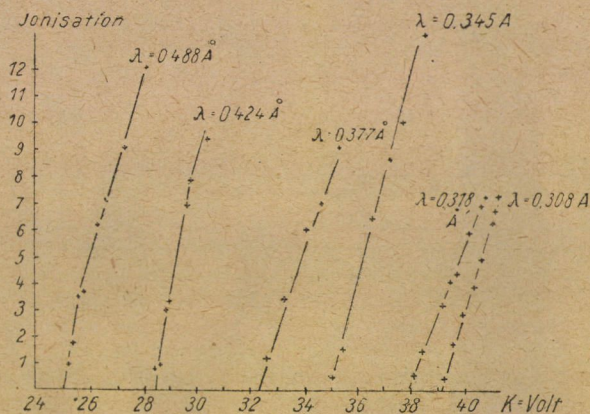


8. képen: a nagy  $\lambda - k$  oldalán (jobbról) a folytonos szinkép igen gyenge, csak a wolfram antikatód  $L$  vonalai válnak ki erősebben. A  $Br$ -vel jelölt helyen ( $\lambda = 0.9 \text{ Ang.}$ -nél) azonban éles határu feketedés kezdődik, mert bekövetkezik a fotografus-lemez ezüstbromidjában a  $Br$ -atómok selectiv elnyelése; ugyaneztörténik  $\lambda = 0.49 \text{ Ang.}$ -nél az ezüst-atómok selectiv elnyelése következtében (az ezüstnek egy második rendben való elnyelése is látható kevés- sel a  $Br$  csíkon túl).

Igen érdekes és a PLANCK-féle elmélettel jól egyező eredményekre vezettek azok a vizsgálatok, melyek az egy bizonyos hullámhosszú sugárzás gerjesztéséhez szükséges legkisebb feszültség meghatározására irányultak. Miként ismeretes, PLANCK az ő sugárzási elméletében fölteszi, hogy azok az elemi oscillatorok, melyek a fényrezgések kibocsátásánál szerepelnek, a sugárzó energiát csak bizonyos határozott egységekben ( $\varepsilon$ ) bocsátják ki,<sup>1</sup> melyeknek nagysága arányos a kibocsátott fény rezgésszámával,  $\nu$ -vel, úgy

hogy  $\varepsilon = h\nu$ , a hol  $h = 6.55 \cdot 10^{-27} \text{ erg sec.}$  az ú. n. PLANCK-féle *hatásmennyiség*. A Röntgen-sugarak kibocsátásához szükséges energiát a katódsugarak szolgáltatják, ezek viszont a lámpa elektromos terében szerzik a magukét:  $V$  feszültségkülönbség befutása után az  $e$  töltésű katódsugárreszecskek (elektronok) energiája  $V \cdot e$ , tehát legfeljebb ennyi lehet az ütközésük révén az oscillator által kibocsátott  $\varepsilon$  is, illetőleg valamely  $\varepsilon = h\nu$  kibocsátásához az őket gerjesztő katódsugaraknak legalább is valamely  $V_{\min.}$  feszültséget kell befutniok, a melynek

értéke a  $V_{\min.} \cdot e = h\nu$  összefüggés alapján a rezgésszámból ( $\nu$ ), illetőleg hullámhosszból ( $\lambda = c:\nu$ ) kiszámítható. A kísérleti meghatározás úgy történik, hogy a spektrometeren (3. rajz) az ionizációs kamrát a kérdéses  $\lambda$ -nak megfelelő helyzetbe hozzuk s a Röntgen-lámpát egy magas feszültségű akkumulátortelepből fokozatosan növekvő feszültséggel tápláljuk. A míg a feszültség alacsony, az ionizációs kamrában áram nem észlelhető, egy bizonyos  $V$  feszültségtől kezdve azonban az ionizáció egyszerre fel-



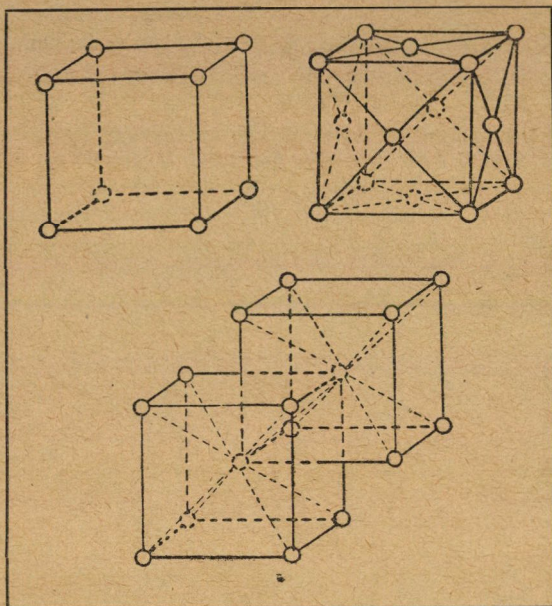
9. rajz. A kritikus feszültség elérésekor a megfelelő hullámhosszúságú sugárzás intenzitása hirtelen felszökken.

szökken, jelezve az illető  $\lambda$ -jú sugarak megjelenését. A 9. rajz a DUANE és HUNTNEK (1915) ily módon kapott eredményeit tünteti föl. Ezen kísérleti adatokból  $e = 4.77 \cdot 10^{-10} \text{ el. st.}$  értékének (MILLIKAN) behelyettesítésével a PLANCK-féle állandó számára  $h = 6.50 \cdot 10^{-27}$  adódik, jól egyezően az optikai mérések alapján számított  $h = 6.55 \cdot 10^{-27}$  értékkel. Általában valamely  $\lambda \text{ Ang.}$ -nyi hullámhossz gerjesztéséhez legalább is  $V = 12.3:\lambda$  kilovoltnyi feszültség szükséges, azaz pl. a rádium  $0.13 \text{ Ang.}$ -nyi vonalához körülbelül 100 000 volt.

A *kristályok szerkezete*. A kristályok szabályos alakjainak keletkezését a kristallografusok már régen úgy magyarázták, hogy a kristályok legkisebb részecs-

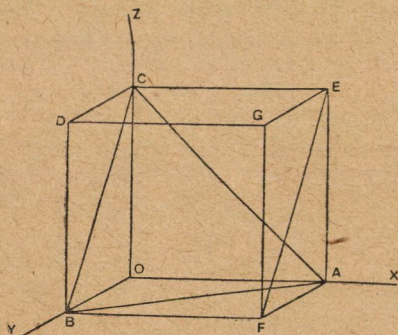
<sup>1</sup> Az eredeti (I.) PLANCK-féle elmélet szerint az elnyelés is ugyanilyen határozott ( $\varepsilon = h\nu$ ) egységekben történik.





10. rajz. Egyszerű kockás, lap szerint és középen centrált térrácsok.

kéi bizonyos szabályok szerint rendeződnek, egy ú. n. térrács pontjaiba. A szerint, a mint az elrendeződés nagyobb vagy kisebbfokú szimmetriával történik, keletkeznek a szabályos, négyszöges, rhombos, hatszöges, egy- és háromhajlású rendszerek, melyeken belül még 32 alcsoportot, illetőleg összesen 230 lehetséges kombinációt szoktak megkülönböztetni.



11. rajz. Az egyszerű köbös térrács pontjain keresztül tetszés szerint kocka (100), rhombos dodakaeder (011) vagy oktaeder (111) lapokat fektethetünk.

A legegyszerűbb esetben, jelesen a szabályos rendszerben, a részecskék háromféle térrácsnak megfelelően lehetnek elhelyezve (10. rajz): az egyszerű kockás, a lap szerint és a középen centrált hálózathoz megfelelően. Mindhárom térrácsból előállíthatjuk a szabályos rendszerre jellemző geometriai alakokat, ha azoknak pontjain megfelelő elhelyezésű síkokat fektetünk keresztül. Pl. az egyszerű köbös térrács pontjain a 11. rajz szerint nemcsak a kocka lapjait (100) fektethetjük, hanem a rhombos dodekaedernek megfelelő  $BCEF(011)$ , vagy az oktaederlapoknak megfelelő  $AB C(111)$  síkokat is.<sup>1</sup> De előállíthatjuk ugyanezen alakokat a lap szerint és a középen centrált térrácsból is, úgy hogy a

kristályok alakjából a térrács elrendeződése meg nem állapítható. Még kevesebbet tudunk arról, hogy azok a legkisebb részecskék, a melyek a térrács pontjainak megfelelő elrendeződést mutatják, tulajdonképpen miből állnak: vajjon molekulacsoportok, molekulák, atomok vagy ionok-e? S a molekulákat alkotó atomok egymáshoz viszonyítva milyen helyzetet foglalnak el?

Ezekre a kérdésekre a kristályoknak röntgenspektroszkópiai elemzése adja meg a választ. LAUE fölfedezése után főleg a két BRAGG volt az, kiknek bámulatos éleselméjűséggel végzett vizsgálatai a kris-

<sup>1</sup> A lapokat jellemző *indexek* (1:1:1) azt mutatják, hogy az illető lap az X, Y, Z tengelyeket milyen arányban metszi, illetőleg MILLER szerint ezen távolságok fordított értékeinek arányát adják meg. Pl. 1:1:1 azt jelenti, hogy az oktaeder lap a tengelyekből egyforma távolságokat vág le, 011 azt jelenti, hogy a  $BCEF$  lap az Y és Z tengelyekből egyforma hosszúságokat vág le, ellenben az X tengelyt nem metszi (csak végtelen távolban), ezzel párhuzamos stb.

tálmolekulák szerkezetének titkát számos kristálynál szerencsésen megfejtették.

Láttuk, hogy a röntgenspektroszkópia alaptörvénye szerint valamely kristálylappról visszavert sugár a kristálylappal oly  $\varphi$  szöget alkot, melynek értéke csakis a sugarak hullámhosszától ( $\lambda$ ) és a kristálylappal párhuzamos visszaverő atomsíkoknak egymástól való távolságától ( $d$ ) függ, még pedig

$$n\lambda = 2d \sin \varphi,$$

szerint a kockának ( $d_{100}$ ), a rhombos dodekaedernek ( $d_{110}$ ) és az oktaedernek ( $d_{111}$ ) megfelelő távolságok (reciproc értékeinek) aránya

az egyszerű kö-

$$\text{bős térrácsnál } 1:\sqrt{2}:\sqrt{3} = 1:1.41:1.73$$

a középben czen-

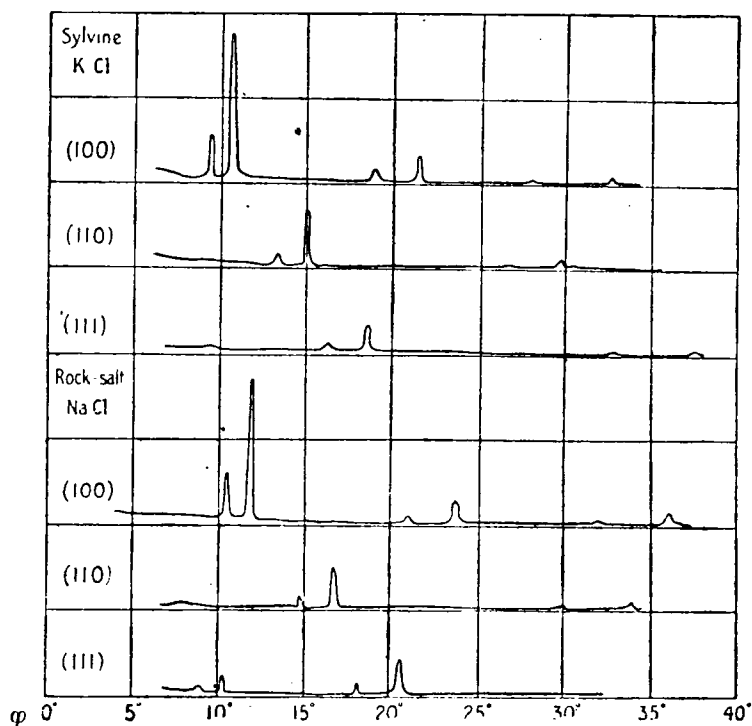
$$1:0.7:1.73$$

és a lap szerint

centrált tér-

rácsnál ... ..

$$1:1.41:0.87$$



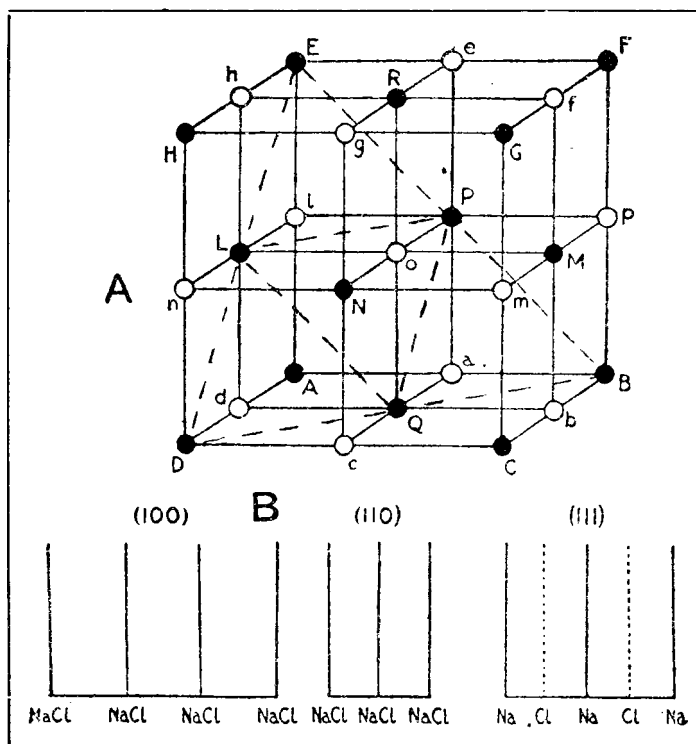
12. rajz. A sylvin- és kősó-kristályok különböző lapjairól visszavert 1.—3. rendű színeképek helyzete és intenzitása.

a hol  $n=1,2,3$  stb. a visszaverődés rendszáma. A  $\varphi$  szög kísérleti meghatározása után tehát az egyenlet még mindig két ismeretlent tartalmaz,  $\lambda$ -t és  $d$ -t. Annak a kérdésnek eldöntésére azonban, hogy valamely térrács az említett három lehetséges alak közül melyiknek felel meg, elegendő a különböző  $d$  távolságok viszonylagos értékeinek ismerete, mint-hogy egyszerű geometriai megfontolások

Ezen viszonzyszámok azonban a fentebbi egyenlet alapján a kísérletileg mérhető  $\sin \varphi$  értékek viszonyával egyenlők (az aránylatból  $\lambda$  kiesik). BRAGG-nek a *KCl* (sylvin) kristályaira vonatkozó mérései szerint az arány  $1:1.40:1.74$ , tehát oly pontosan egyezik a fentebbi értékek első sorával, hogy semmi kétségünk nem lehet az iránt, hogy a *KCl* kristályai az egyszerű köbös térrács szerint vannak fölépítve.

Hátra van még a második kérdés, hogy t. i. a térrács egyes pontjaiban molekulák vagy atomok foglalnak-e helyet? Ennek eldöntésére tekintsük meg a 12. rajzot, a mely a  $KCl$  (sylvin) és  $NaCl$  (kősó) teljesen hasonló kristályainak különböző lapjairól visszavert (*palládium K*) sugaraknak helyzetét mutatja be 1—3-rendű színeképekben. A  $KCl$  színeképei mind a három lapnál teljesen normálisak, a maga-

kora távolságban ( $10^\circ$ -nál) is látható egy színekép, melynek intenzitása azonban jóval kisebb a  $20^\circ$ -osnál. Ennek a váratlan megjelenése BRAGG szerint azonnal érthetővé válik, ha fölteszük, hogy a térrács pontjaiban nem egész molekulák, hanem egyes atomok sorakoznak egymás mellé a 13. rajzon látható szabályos elrendeződésben úgy, hogy a pontok egyik fele (a kitöltött körök) a  $Na$ , a



13. rajz. Az atomok elrendeződése a kőskristályok térrácsában.

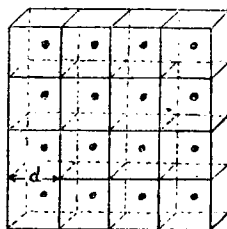
sabbrendű színeképek intenzitása fokozatosan csökken, a BRAGG által számos mérés alapján megállapított  $100:30:7:3$  arálynak megfelelő mértékben (ezenkívül a két csúcs mindjobban szétválak egymástól). A kősó 100 és 110 lapjainál a viszonyok teljesen hasonlóak, csupán a  $\varphi$  szögek (a  $d$  kisebb értékének megfelelően) körülbelül  $10\%$ -kal nagyobbak, mint a  $KCl$ -nél. Az 111 lapokról való visszaverődésnél azonban az analógia alapján  $20^\circ$ -nál várt első színekép előtt félak-

másik fele (az üres körök) a  $Cl$ -atomoknak felel meg. Mint látható, úgy a kocka (100), mint a 110 lapok ( $EFCD$ , v. ö. a 11. rajzzal) vegyesen tartalmaznak  $Na$ - és  $Cl$ -atomokat (természetesen egyenlő számban, ha a rajzot nagyobb kiterjedésre meghosszabbítjuk), ellenben az oktaeder (111) lapok közül a  $dal$ , az  $nhepbc$  és  $gfm$  csakis  $Cl$ -atomokat, a közéjük eső  $EPBQDL$  és  $HRFMCN$  lapok csakis  $Na$ -atomokat tartalmaznak. Ilyen esetekre vonatkozólag BRAGG meg-

állapította, hogy a visszaverő képesség az atomsúlyal arányos; a  $KCl$ -nál, a hol az összetevők atomsúlya közel egyenlő ( $K=39.1$ ,  $Cl=35.5$ ), ennek a körülménynek nincs szerepe, a tiszta  $K$ -os és tiszta  $Cl$ -os síkok épp úgy vernek vissza, mint a vegyesek. Ellenben a  $NaCl$ -nál a  $Cl$ -os síkok sokkal erősebben vernek vissza, mint a kisebb atomsúlyú ( $Na=23$ ) natriumos síkok. Tekintsük előbb csak a  $Cl$ -os síkokat; ezeknek egymástól való távolsága kétszer nagyobb, mint a normális  $d_{111}$  távolság, ezek tehát magukban véve csak félakkora  $\varphi$  szög alatt vernek vissza ( $d$  és  $\sin \varphi$  fordítva arányosak egymással): ez adja a 12. rajzon  $10^\circ$ -nál látható színeképet. Hogy ennek intenzitása oly kicsiny, azt a  $Na$  síkok visszaverése okozza. Ezek a  $Na$  síkok ugyanis félakkora távolságban vannak a  $Cl$ -osaktól, mint két  $Cl$ -os egymástól. Tehát ott, a hol a  $Cl$ -osak az első színeképet adják, azaz a hol az ezekről visszavert szomszédos sugarak között egy teljes  $\lambda$ -nyi útkülönbség van: a  $Na$  és  $Cl$  visszaverődése közötti útkülönbség épp  $\lambda : 2$ , ezek tehát ellentétes fázisban vannak s így a  $Na$  a  $Cl$  intenzitásának jó részét lerontja (a  $KCl$ -nál csaknem teljesen, azonban a 111 színekép görbéjén itt is látható egy alig észrevehető kiemelkedés  $1Q^\circ$  előtt, minthogy az atomsúlyok itt sem teljesen egyformák). A  $20^\circ$ -nál mutatkozó második színeképben az útkülönbségek kétszer akkora, mint az elsőnél, tehát az egynemű síkokról visszavert sugarak között  $2\lambda$ , a  $Na$  és  $Cl$  között egy teljes  $\lambda$  az útkülönbség, úgy hogy ezek mind egyenlő fázisban vannak és így egymást erősítik. Általában az összes páratlan rendű színeképek gyengítik, a párosak erősítik egymást s ez az eredmény azt mutatja, hogy az elrendeződés valóban a BRAGG föltevésével egyező,<sup>1</sup> azaz a térrács pontjaiban nem molekulák, hanem atomok foglalnak helyet. Ezt a fel-

fogást azonban még egy kissé módosítanunk kell.

DEBYE és SCHERRER ugyanis azon föltevés alapján, hogy a visszavert rezgések tágassága az illető hálóban foglalt elektronok számával arányos: a lithiumfluorid példáján kimutatták, hogy a lithiumatomok a normálisnál egyvel kevesebb, a fluoratomok egyvel több elektront tartalmaznak, a mi megfelel a kémiai egyesülésről alkotott azon felfogásunknak, hogy az egyesülésnél a  $Li$ -atommak egy elektronja átlép a fluor hálójába, miáltal az első pozitív, a második negatív töltést kap s a két atomot ezen töltések között lévő elektromos vonzóerők kapcsolják egybe. DEBYE és SCHERRER szerint tehát a tér-



14. rajz. Ha az atomok egymástól  $d$  távolságban vannak, akkor a kristály egész térfogatából minden egyes atomra egy  $d$  élhosszúságú kocka esik.

rács pontjaiban ilyen szabad töltésű atomok (ú. n. *ionok*) állanak. A 13. rajzra vetett egyetlen pillantás azonban arról tesz bizonyosságot, hogy ilyen körülmények között ez az elektromos vonzás nemcsak két-két szomszédos atom között működik, mert minden pozitív iont teljesen szimmetriásan, tőle egyentő távolban *hat* negatív ion vesz körül és fordítva. E szerint az egész kristályt ugyanazok az elektromos erők tartják össze, a melyeknek eddig a kémiai egyesülés előidézését, a kémiai (vegyértékszerű) kapcsolatot tulajdonítottuk!

De térjünk vissza a  $d$  távolságok meghatározásához. Vegyünk egyetlen  $A$  atomsúlyú elemből álló egyszerű köbös térrácsot, a hol tehát a rács minden pontjában ugyanazon atomok állnak, egymás-

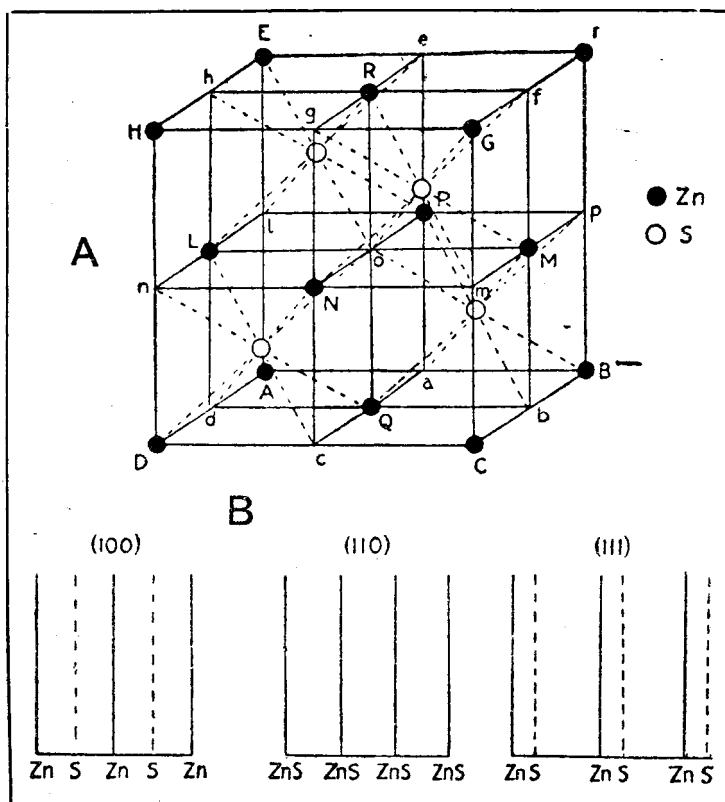
<sup>1</sup> A 111 lapokról visszavert 1.—4. rendű színeképek intenzitásainak viszonya a fentebbi föltevések alapján számítva: 15:100:1:10, míg a kísérletileg talált arány ezzel jól egyezőleg: 20:100:0:6.



tól  $d$  távolságban (14. rajz). Ha ezt a kristályt elemi kockákra tagoljuk oly módon, hogy az atomok közötti távolságokat felező síkokat állítunk, akkor ezen síkoknak egymástól való távolsága ugyancsak  $d$ -vel egyenlő s az elemi kockák térfogata  $d^3$ . Minden egyes kockának közepén egyetlen atom áll; ennek tömege  $A$ -szor nagyobb egy  $H$ -atom tö-

A kősó esetében atómsúly gyanánt a  $Na$  és  $Cl$  atómsúlyainak középértékét kell vennünk, azaz  $A = (23 + 35.5) : 2 = 29.25$ , a kősó sűrűsége  $\rho = 2.17 \text{ g/cm}^3$ , úgy hogy a kockalapokkal párhuzamos atómrétegeknek egymástól való távolsága  $d = 2.81 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 2.81A$ .

Ezen adatnak birtokában és a  $\varphi$  szög kísérleti lemérése után az (1.) egyenlet



15. rajz. Az atomok elrendeződése a cinkszulfid térrácsában.

megénél,  $1.64 \cdot 10^{-24} \text{ g}$ -nál, azaz minden elemi kockában  $A \cdot 1.64 \cdot 10^{-24} \text{ g}$  tömeg foglal helyet. Másrészt, ha a kristály átlagos sűrűsége  $\rho$ , akkor a  $d^3$  térfogatban  $d^3 \rho$  tömeg van. Az ugyanazon tömegre kétféle módon kapott eredményeket egymással egyenlővé téve, kapjuk, hogy

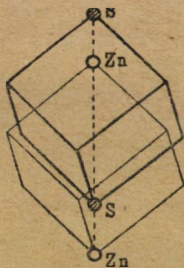
$$d^3 = \sqrt[3]{1.64 \cdot 10^{-24} A} : \rho, \text{ azaz:}$$

$$d = 1.18 \sqrt[3]{A : \rho} \cdot 10^{-9} \text{ cm.}$$

segítségével bármely sugárzás hullámhosszának *abszolút* értékét is meghatározhatjuk. Az előző fejezetben ismertetett  $\lambda$  értékek legnagyobb részét a kősóreflexió segítségével, ezen adat alapján határozták meg.

A BRAGG és mások által vizsgált számos kristályszerkezet közül említésre méltók a következők: a *cinksfénylen* (szfalerit,  $ZnS$ ) szintén a szabályos rendszerbe tartozó kristályokat alkot (LAUE-féle fotogrammját

lásd az 1. képen). Ennél a 110 lapokról visszavert színeképek intenzitása szabályos módon csökken, tehát föltehető, hogy ezek vegyesen tartalmaznak  $Zn$  (atómszáma 65.4) és  $S$  (32) atómkat. A kockalapok (100) gyenge páratlan és erős páros színeképeket adnak, tehát a fentebbiek szerint felváltva csak  $Zn$ , illetőleg csak  $S$ -atómokat tartalmaznak. Az oktaederlapokon (111) azonban egy új szabálytalanság mutatkozik: itt a 2. színekép feltűnően gyenge, gyengébb a 3.-nál. Ennek magyarázatára BRAGG a 15. rajzon vázolt térrácsot tételezi föl; a  $Zn$  atómkok lapszerint cenztrált térrácsot alkotnak, a kénatómkok szintén, de úgy elhelyezve, hogy a kénatómkok a  $Zn$  rács



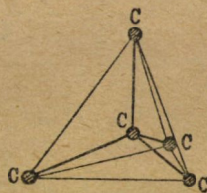
16. rajz. A cink és kénatómkok viszonylagos helyzete a cinkszulfid térrácsában.

kis kockáinak közepére kerülnek. Ez az elhelyezés a legegyszerűbben úgy valószínűsíthető meg, hogy a kénatómkokból ugyanazon: lap szerint cenztrált térrácsot képzeljük el, mint a  $Zn$  atómkokból, de kissé eltolva a kocka átlója irányában, a nagy kocka<sup>1</sup> átlójának egy negyedével. (16. rajz.) Ez esetben a (111) lapok a 15. rajzon  $B$  alatt látható módon úgy vannak elhelyezve, hogy az  $S$ -síkok a  $Zn$ -síkok közötti távolság  $1/4$ -ére esnek. Ennek következtében a kénatómkokról visszavert hullám  $1/4$ , illetőleg  $3/4$  hullámhossznak megfelelő útkülönbséggel bír a  $Zn$  reflexióhoz viszonyítva, tehát, mint arról a hullámalakok felrajzolása útján egyszerűen meggyőződhetünk, kissé erő-

<sup>1</sup> Egy ilyen nagy kocka élhosszúsága a  $Zn$   $S$ -nál  $5.41 \text{ \AA}$ , a gyémántsá  $3.56 \text{ \AA}$ .

sítik azokat. Ugyanez történik a harmadrendű színeképben is. Ellenben a másodrendűeknél, hol két  $Zn$  reflexio között  $2\lambda$ , tehát egy  $Zn$  és egy  $S$  között  $2\lambda : 4 = \lambda : 2$  az útkülönbség, ezek éppen ellentétes fázisban vannak, egymást gyengítik, úgy a mint ezt a kísérlet mutatja.<sup>1</sup>

A cinkfényléhez teljesen hasonló színeképeket ad a gyémánt, azzal a különbséggel, hogy itt úgy a  $Zn$ , mint az  $S$  atómkok helyét ugyanazon szénatómkok foglalják el. Ennek következtében az (100) lapokról való visszaverésnél a páratlan színeképek teljesen hiányoznak, mert az ellentétes fázisú összetevők egymás hatását teljesen lerontják. Éppen így az (111) reflexiónál a 2. színekép teljesen hiányzik,



17. rajz. A szénatómkok tetraederes elrendeződése.

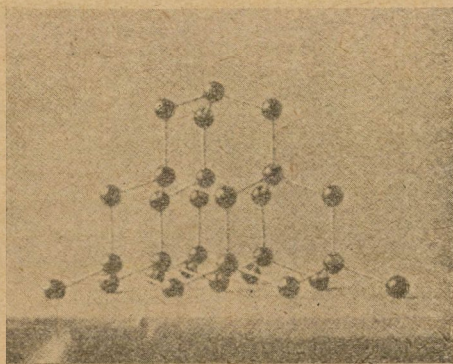
bár a 3., sőt a 4. is jól kivethető. A mint a 15. rajzon minden kénatóm négy  $Zn$  atómmal van körülveve és viszont, úgy itt is az egyik térrács-hoz tartozó  $C$  atómkok a másik rács négy atómjával vannak körülveve. Ha ennek megfelelően a szomszédos atómkokat egymással összeközlük, a 17. és 18. rajzon látható képet kapjuk, a melyen mindenki, a ki a szerves vegytanban kissé járatos, azonnal

<sup>1</sup> A fentebbiek szerint a  $Zn$   $S$ -nál sem a kocka, sem az oktaeder lapjai nem egyformák: két szemben fekvő lap közül az egyiknek fedő rétege  $Zn$ , a másiké kénatómkokból áll. Ilyen körülmények között érthető, ha a két felület növekedésében, oldódásában valamint melegítéskor észlelhető elektromos öltésében, azaz pyroelektromos viselkedésében különbségek mutatkoznak.



fölismeri a szén 4 vegyértékét és a tetraederes elhelyezést. Az egész minta egy (111) lapon nyugszik s jól látható, hogy ezen (111) indexű atómsíkok közül kettő-kettő mindig közel esik egymáshoz (az egy térrácsához tartozó síkok távolságának 1:4-ére esik a másik térrács hasonló síkja).

A grafit térrácsát (DEBYE és SCHERRER) a gyémántéból úgy állíthatjuk elő, hogy a két egymáshoz közel eső (111) lapot egyesítjük, azaz a felsőben levő C atomokat függőlegesen lenyomjuk az alsó síkba, miáltal ott egy hatszögös hálót kapunk. (19. rajz.) Ezenkívül a magassági méreteket (a megmaradó síkoknak egymástól



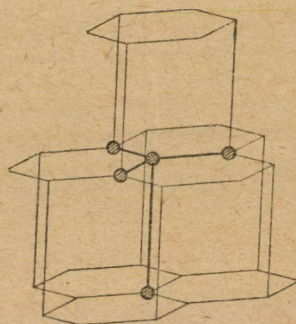
18. rajz. A szénatomok elrendeződése a gyémánt térrácsában.

való merőleges távolságát) meg kell nagyobbitanunk az 5:3 arányban.<sup>1</sup> E szerint a szénatomok négy vegyértéke közül 3 mindig ugyanazon síkban fekszik s a szabályos hatszögek 1'45 Ang.-nyi oldal-

<sup>1</sup> T. i. a sűrűségekkel fordított arányban. Az említett átalakításnál ugyanis (a valóságnak megfelelően) az alaprajz méretei változatlanul maradnak; ha tehát ugyanazon anyagmennyiséget a grafitnak megfelelő ritkább eloszlásba akarjuk átvinni, a magassági méreteket kell megfelelő mértékben növelnünk. A röntgenometriailag talált arány 0'598:1, míg a sűrűségek viszonya 0'62:1, illetőleg MOISSAN adatai szerint 0'599:1. Az egyezés tökéletes.

hosszúságának megfelelő távolban levő C atomok felé irányul, míg a negyedik fölváltva le- és fölfelé a szomszédos síkoknak 3'41 Ang.-nyi távolban levő atomjai felé. Érthető, hogy ezen irányban az atomok közötti kapocs (cohaesio) gyengébb, ezért valóban a grafit az (111) lapok irányában könnyen hasítható. Még jobban mutatja a cohaesio gyengeségét, hogy DEBYE és SCHERRER szerint az (111) lapok közötti távolság (a 3'41 Ang.) már aránylag gyenge mechanikai hatásokra (összenyomásra) is körülbelül 15%-kal megváltozhatik.

Chemiai szempontból igen érdekes továbbá, hogy az ú. n. *amorph szén* (czukorból, acetilénből, petróleumból stb. előállítva) ugyanazon vonalakat mu-



19. rajz. A szénatomok elrendeződése a grafit térrácsában.

tatja, mint a grafit, tehát szintén kristályos szerkezetű, illetve az *amorph szén* nem más, mint *finom eloszlású grafit*. Különbség csupán annyiban van, hogy a vonalak elmosódottak, kiszélesedtek, és pedig annál nagyobb mértékben, minél finomabb eloszlású a szén. DEBYE és SCHERRER a legkisebb kristálymolekulákat 30 atómból állóknak becsülik.

Az eddig tárgyalt esetekben sikerült az atomok elhelyezését teljes mértékben földeríteni. Vannak azonban bonyolult esetek is, melyeknél az elrendeződést eddig csak kisebb-nagyobb valószínűséggel lehetett megállapítani. Csak részben sikerült VEGARD és SCHJELDRUP-nak a

timsókristályok szerkezetét tisztázniok, a min azonban aligha fogunk csodálkozni, ha halljuk, hogy ezen kristályok (pl. a  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ) ú. n. elemi térfogatában 4 molekula (t. i. a fentebbi képlet négyszerese), tehát összesen 192 atom van és ezeknek egymáshoz viszo-

nyított helyzetét kell megállapítani. Azonban, ha nagyok is a nehézségek, az eddigi eredmények a legszebb reményt nyújtják arra, hogy a jelzett úton tovább haladva sikerülni fog a legbonyolultabb kristály- és molekula-szerkezetek rejtélyét is megfejtteni.

Dr Rhorer László.

## Az Alföld növényföldrajzi jelleme.

Elválaszthatatlanul összeforrott a köz tudatban Alföldünk fogalma PETŐFI költészetével, s ha az Alföld tudományos, különösen növényföldrajzi irodalmát nézzük, abban is ugyanazokat a motívumokat találjuk, melyek PETŐFI költeményei révén a lelkünkhez nőttek: délibábos napsütötte rónát, árvalányhajás mezőt, fátlan síkságot, s így az irodalomban és a tudományban egyaránt egybeolvadt az Alföld képe a pusztáéval.

KERNER ANTAL<sup>1</sup> szerint „a magyar Alföld vízbősége a fátlan terület terjedelmét megszükiti ugyan, mindazonáltal még mindig elég nagy területet foglal el a pusztaság, mely olyan, mintha a végtelenbe vesző délorosz pusztáknak a Kárpátokon keresztül nyugatra tolt szigete volna s melynek növényvilága kicsinyben visszatükrözi a keleti kontinentális síkság növényvilágát”. Jóllehet, éppen KERNER volt „az elsők egyike, a ki a magyar Alföld erdeinek s azok változatos összeállásának botanikai és növényföldrajzi leírását adta<sup>2</sup>, és jóllehet maga KERNER megfigyelte, hogy az Alföldön mindenütt, a hol a növényzet a nyári szárazság ellen a legkisebb oltalmat is kapja, fák nőhetnek fel<sup>3</sup>, mégis KERNER munkája nyomán mindinkább az Alföld flórájának pusztai jelleme domborodik ki úgy, hogy az Alföld hovatovább a fátlan pusztaság szimbólumává s a mit KERNER

a homokpuszta növényzetéről mond, az az Alföld általános jellemvonásává válik: az erdőtlen Alföld futóhomokját eleinte egyynyári növények szállják meg, melyek hosszú gyökereikkel a homokot átszövik (*Bromus*-, *Secale*-formáció), erre következik az árvalányhaj-formáció s a mikor a talaj még jobban elő van készítve, harmadik és utolsó láncszem gyanánt az élesmosófű-mező (*Chrysopogon*-formáció).

Részes volt az Alföld fogalmának ilyen kialakulásában az a körülmény, hogy KERNER éghajlati okokra vezeti vissza az Alföld fátlanságát és geológiai körü éghajlati változásokat kíván az Alföld képének megváltozásához, ilyenekkel magyarázza ő és iskolája azt, a mi nem illik bele az Alföld pusztai képébe. Szerinte a nagyváradi lótusz a mediterrán éghajlatú harmadkor maradványa, a síkságon előforduló alpesi növények jégkorszakbeli emlékek.

Az Alföldnek előbb vázolt és szinte dogmává lett felfogásával szemben RAPAICS RAYMUND új gondolatoknak egész sorát veti föl „Az Alföld növényföldrajzi jelleme” című, kulturtörténeti vonatkozásainál fogva is széleskörű érdeklődésre számot tartó művében.<sup>1</sup>

A míg a nyugati kulturember szemében az Alföld képviselte az ember hatásától még leginkább mentes őstermészetet,

<sup>1</sup> Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck, 1863, 35. lap.

<sup>2</sup> DEGEN ÁRPÁD; Magyar Botan. Lapok, 1912, 283. lap.

<sup>3</sup> Osztrák-magyar monarchia írásban és képen. Bevezető kötet, 1887, 209. lap.

<sup>1</sup> Erdészeti kísérletek, 1918. évi XX. évf. 1—4. száma; de csak külön lenyomatban teljes. Selmezbánya, 1918, 164 lap. A cseh megszállás miatt csak néhány példány került ezideig Magyarország meg nem szállott területére.



addig RAPAICS az emberrel kapcsolatos problémáknak egész raját látja az Alföld növényzetében. Az alpesi hegycsúcsok flórája egyszerű és világos nyelven beszél; az Alföldön, hol ősidők óta népek hullámoztak, Észak és Dél, Kelet és Nyugat harcza folyt, az ember szabja meg a növényvilág sorsát is és minden növény mögött problémákat rejt az „ezerarcú Alföld”.

Igaz, hogy ma kevés itt az erdő, RAPAICS számítása szerint az Alföldnek több mint 10 millió kat. hold területén körülbelül csak 400000 hold, és mégis nem az erdők létezését, hanem az Alföld mai erdőtlenségét kell magyarázni, mert sem éghajlati, sem talajviszonyok ezt meg nem magyarázzák.

A csapadék havi eloszlása az Alföldön a fás növényzetre kedvező s a mennyiben az Alföld éghajlata e mellett mégis általában melegebb és szárazabb kontinentális (szemiárid) éghajlatnak minősül, ezek az éghajlati viszonyok jellemzők az egész pontusi flórabirodalomra, tehát az Alföld erdős és erdőtlen részeire is egyaránt, az erdők hiányának okaként azonban nem szerepelhetnek. De a talajviszonyok sem. Nincs az Alföldnek olyan talajneve, melyen valahol erdő ne állana. A láperdő és az ártéri erdő rég ismeretes, homokvidéken sincs akadály a erdősödésnek és kimondottan szikes talajon is vannak erdők.

A mai erdőtlenség oka az ember. A diluvium után, a mikor a mocsárterületek sokkal nagyobb kiterjedésűek voltak és a mai mesterséges kiszáritás még nem érezte hatását, az erdős-lápos állapot jellemezte az Alföldet. A legtöbb alföldi erdőn mai napig felismerhető az ártéri erdő nagyon sok sajátossága, uralkodó fája a balti flóra jellemének tartott mocsártölgy és csak a hol a kiszáradás jobban előrehaladott, lép helyébe a pontusi flóra molyhos tölgye. Az eredeti erdős-lápos állapot az emberi kultúra szerint változik, s e szerint 4—5 eshetőség adódik az Alföld fiziognoмиájára, úgymint:

1. nyirkos talaj fás vegetációval,

vagyis az erdős-lápos állapot az ősi alföldi népek idején, a mikor kisszámú volt a lakosság;

2. nyirkos talaj erdőtlenséggel: rétszerű formációk uralma a pásztornépek idejében;

3. száraz talaj erdőtlenséggel, a puszták kiterjedése, a milyen volt az Alföld állapota a török háborúk okozta pusztítások után, a kultúra leromlása idején a XVIII. században;

4. száraz talaj fás vegetációval: az erdős pontusi jellem kialakulása, melyhez napjainkban kezdünk közeledni.

Ez a négy eshetőség azonban nem jelent egymásutánt és evolúciót. Majdnem minden korban egy, ebből a négy elemről kevert állapot van előttünk s az adott kulturális állapot szabja meg, hogy melyik elem domborodik ki jobban.

Ily körülmények között persze a pusztában sem láthatunk többé „őstermészetet”, hanem a pusztát is csak emberi alkotás. Amikor az ember az Alföld erdeit kipusztította, a bozótot lelegeltette s az az eredetileg megköltött homok felszabadult, egy darabig még tarthatták magukat a magasabb növésű élő homoki növények, a *Chrysopogon*-formáció tagjai, de idővel át kellett engedni helyüket az árvalányhaj-, majd a *Bromus*-formáció tagjainak s a KERNER-féle három formáció, melyet KERNER követői valósággal geológiai körüvé szélesítettek, megfordított sorrendben követte egymást. Leszálló és felszálló fejlődési sor a homokterület növényzetének életében egyformán figyelemre méltó s az erdővel borított homokterület pusztulása vagy a pusztahomok fokozatos megköltése s ehhez képest a különböző formációk egymásra következésének sorrendje az ember tevékeniségének mindenkorai képét, a kultúra adott állapotát tükrözi. A pusztát az erdővel szemben csak másodlagos s a hanyag gazdálkodással összefüggő képződmény.

Ilyen a homokpuszta, de ilyen a szikpuszta is, mely egykori nyírlápok vagy fűzlápok legromboltabb maradványa s melyet a zsombékrét, tőzegrét, feketérét

formációja köt össze az egykori láp-erdővel. A puszták nagyobb kiterjedéséhez vagy visszahúzódásához nem kell geológiai változás, egyedül a történelem folyamán a kultúrában beállott változások s az ezek következtében megnyilvánuló természeti átalakítások is elegendők az Alföld genetikai-növényföldrajzi problémáinak megoldásához. Bizonyos kulturviszonyok mellett az erdős-lápos állapot ma is megvalósulhatna, a nyírlápok nagyfokú kiterjedéshez juthatnának, a ma jégkori maradványként tekintett alpesi növények száma megszapornodnék, „szubarktikus flóra” ütné fel az Alföldön tanyáját.

Nem kell tehát geológiai magyarázat a lápmaradványokhoz, a mint nem kell a harmadkorba visszamenni a nagyváradi tündérrózsza miatt sem, mely RAPAICS szerint valószínűleg a török kerti kultúra emléke, melynek problémáját azonban szerinte az eddigi irodalom még egyáltalán meg nem oldotta.

KERNER, miként az ismertetés elején idéztük, Kelettel köti össze az Alföld flóráját. Ámde már BORBÁS felismerte, hogy az Alföld flórája nem azonos Pontus flórájával, hanem csak párhuzamos vele, a pontusi jellem tehát még mindent meg nem magyaráz, hanem szükséges ehhez a történelmi szempont felhasználása is, mert az Alföld növényzete a már előadottak szerint nagy mértékben történelmi jellemű is. További s már BORBÁS által kiemelt szempont az, hogy az Alföld növényeinek legnagyobb része megvan a környező hegyoldalakon és mert az Alföld talaja geológiailag fiatalabb, mint a környező hegyeké, ez a flóra itt eredetibb helyén van, mint az Alföld homokján vagy szikljén.

Ez az utóbbi szempont vezette BORBÁS-t Ősmátra-elméletéhez,<sup>1</sup> értve Ősmátrán a Bakony, Vértes, Pilis, Nagyszál, Cserhát, Mátra, Bükk meg a Hegyalja hegysorozatát, egyszóval a Magyar Kö-

zéphegységet. Ezt az Ősmátra-elméletet építi ki most RAPAICS.

Az Ősmátra szó nem jelent nála geológiai, hanem földrajzi és növényföldrajzi közösséget, melynek jelentősége az Alföld flórájának szempontjából az, hogy az Ősmátra és vele a környező síkságok, az Alföld és a Győri-medence növényzetének Középeurópa egyéb flóraterületeivel szemben különálló, sajátos növényföldrajzi jelleme van, a miért mint magyar flóraterületet meg kell különböztetni, jóllehet eredeti jelleme a kulturhatások, főleg az ásó, kapa és legeltetés következtében ma már csak nehezen ismerhető fel.

Az alföldi flóra tagjainak rokonsági kapcsolata igen sokfelé vezet, a mi különböző korra és történetre mutat. Általában azonban elsősorban az Ősmátra, azután a Balkán és Erdély hegyei azok, melyekről az Alföld füvesedett, míg az északi Kárpáttal és a Mediterraneummal a kapcsolat csekély. Az Alföld flórája jelenleg körülbelül 2000 fajra becsülhető, ebből kerek összegben 90% mondható ősmátrai elemnek és csak mintegy 200, főleg pontusi faj, nem azonos az Ősmátra fajaival. A pontusi fajok legnagyobb része történelmi időben rajzott be a Dobrogeából a dunai vontató út mentén nyugat felé s az állandóan földsarat és a földsárral sok növénycsirát cipelő vontató lovak valósággal taposták az utat a pontusi növényeknek. A Duna mellékének kiszáritása erdőirtással és vízszabályozással teszi azután véglegesen érthetővé a pontusi növény, kivált a pusztai faj magyarföldi szerepét.

Mindezeknek a megállapításoknak ma, a mikor a magyar kulturális és közgazdasági tevékenység közvetlen köre szomorúan szűk területre szorult össze, igen fontos jelentősége van és RAPAICS több vonatkozásban rá is mutat azokra a következtetésekre, melyek az alföldi mezőgazdát, kertészt és erdészt növényföldrajzi és kísérletügyi szempontból érdeklik.

<sup>1</sup> A Balaton flórája, 1900, 223. lap.



## Paizstetvek az akácfákon.

Az akácfákon országsszerte található paizstetű tudományos neve: *Lecanium corni* BchÉ. (MARCHAL szerint *Lec. corni* var. *robiniarum*; régebbi nevén: *Lec. robiniarum* DOUGL.). Magyarul: akáczfapaizstetű-nek nevezzük. Életmódja röviden a következő.<sup>1</sup>

A petékből június elején kikelt halvány sárga, lapos, tojásdadalakú apró lárvák az anyaállat paizsa alól az akáczfa leveleire, főleg a levelek fonákjára, a levélnevelekre és a fiatal zöld hajtásokra szétvándorolnak, a hol finom szipókájukat a növénysszövetbe szúrván, mozdulatlanul vesztegelnek. Egy hónap múlva először, augusztus közepe táján pedig másodszor vedlenek, ekkor nagyságuk már az 1 mm-t is meghaladja, testük kissé megvastagodik s színük sötétebb lesz. Az eddig mozdulatlan lárvák megélénkülnek, lassankint elhagyják eddigi helyüket s az ágak alsó és a törzs déli oldalára vonulnak telelés végett. Tavasszal, már márczius közepe táján, téli dermedtségükből felocsudnak, felvándorolnak a múlt évi hajtásokra s szipókájukat most már a vékony kéregbe szúrván, állandóan megtelepednek. Április elején már valamennyi lárvá ott van a fiatal hajtásokon, sőt már a harmadik vedlésen is átesett. Ettől kezdve a rovarok gyorsan fejlődnek. Április 20.-a körül azok a lárvák, melyekből nőstények lesznek — a szélesebb termetűek — negyedszer vedlenek meg, míg a keskenyebb lárvák, melyekből hímek lesznek, hosszúkás, teknőalakú fehér hártáival vannak borítva, mely alatt a fejlődő rovar (nymphá) rejtőzik. E vékony hártá alatt negyedszer megvedlik a rovar és mint ivarérett hím bújik elő, melynek hossza 1.50 mm; színe vörhenyesbarna és átlátszó, széles, nyugvó helyzetben a potroh végén jóval túlérő szárnyakkal bir. A párzás május

elején történik, a hímek azután csakhamar elhalnak, ellenben a nőstények a bennük fejlődő petéktől gyorsan nagyobbodnak. A teljesen kifejlődött nőstények paizsa félgömbbidomú, világosabb vagy sötétebb barna színű, nagysága meglehetősen ingadozó; a legnagyobb paizsok 5 mm hosszúak, 4 mm szélesek és 3 mm magasak. Május közepe táján maguk alá kezdik tojni apró fehér petéiket, számra nézve több ezret, melyek szabad szemmel fehér pornak látszanak. Május vége felé elhalnak a nőstények is, testük azonban védőpaizs gyanánt továbbra is betakarja a petéket. Ezekből június elején kikelnek a lárvák. Az ágakra tapadó paizsok alatt azontúl már csak fehér korpaszerű anyag: az üres petehéjak találhatók. A nőstények paizsai gyakran oly tömegesen borítják az akáczfa múlt évi hajtásait, hogy egyik paizs a másikat éri s a szemlélőre nézve szinte megdöbentőleg hat e látvány. Később az üres paizsok lehullanak, leverődnek s az avatatlan szemlélő azt hiszi, hogy a rovarok teljesen eltűntek a fákról, holott az új nemzedék már ott szivogat a leveleken és fiatal zöld hajtásokon.

Szükségesnek tartottuk a rovar életmódját röviden vázolni, mert még mindig nagyon kicsi a száma azoknak, a kik a az akáczfapaizstetűt, illetőleg kártételét a valóságnak megfelelően tudják megbírálani. A paizstetű megjelenésekor mindenféle riasztó hírek keltek szárnyra s a rovar e rossz híre még mai nap is tartja magát. Pedig a rovar kártétele tulajdonképpen csak életének két utolsó hónapjára (április és május) esik, a mikor a gyorsan fejlődő lárvák a hajtásokból sok nedvet szívznak el. E nedvelszívásnak következménye, hogy a meglepett hajtások csúcsa elszárad s a fák a rendesnél jóval későbbben fakadnak ki. E kártételek azonban olyan természetűek, melyeket az egyébként egészséges és alkalmas talajon álló fák könnyen kihevernek. A ki-

<sup>1</sup> V. Ö. HORVÁTH GÉZA, Az akáczfák paizstetvéről; Math. és Természettud. Értesítő, IX. köt., 1890—91, 156—164. lap.

fakadás később, midőn a tetvek szívása már megszűnt, annál erősebben következik be, míg az elszáradt hajtásokat az akác csakhamar más hajtásokkal pótolja helyre.

Az akáczfapaizstetű — mint általában minden élősd — nagy mértékben lepi meg az elnyomott, egyébként is beteges fákat s elpusztulásukat bizonyára siettet. Azonban a gazdák az ilyen fák elpusztulását első sorban vagy egészben a paizstetűnek tulajdonítják, holott e fák a rovar nélkül is elpusztultak volna. A paizstetű kártételének általánosan elterjedt téves megítélése ilyen esetekből keletkezett.

Bár az akáczfapaizstetűt korántsem szabad teljesen közömbös rovarnak tekinteni s kártételéhez kétség nem férhet, mégis olyan élősdnek kell tartanunk, a melyet az akácza könnyen elbir s a melynek kártételét magától is ellensúlyozni tudja. Éppen ezért az akáczfapaizstetű ellen nem is szoktak védekezni, annyival is inkább, mert a fa nem képvisel akkora értéket, hogy a védekezés óriási költségeit megbirná, hiszen erdőkről van szó s tekintve azt, hogy a rovar mindenfelé az országban ellepte már a fákat, a védekezés meddő munka is volna. A megtisztított fákra a fertőzöttekről csakhamar ismét átkerülnének a tetvek. Csupán a rovarok számának apasztására szorítkozhatunk a szakszerű gyérítéssel (erdőléssel), az elnyomott fáknak szorgalmas eltakarításával és a megtámadott fák alsó ágainak lenyesésével abban az időben, mikor tavasszal a lárvák már mind megtelepedtek állandó helyükön, tehát április második felében.

Maguknak a rovaroknak irtása valamely szerrel csakis egyes kerti vagy különösen becses fáknál lehet helyén, a hol nem a gazdasági szempont az irányadó, hanem egyedül a fák rendes dísz-

lése a kívánságunk. Tavasszal, mikor a fiatal tetvek már megtelepedtek fánkon, tehát március végén, április elején, bepermetezhetjük a fákat 10—12 rész vízzel hígított petroleumemulzióval. Sikeresen irthatjuk a paizstetveket a gyümölcsfakarbolineum 20%-os oldatával is, de föltétlenül még a fák fakadása előtt, mert a kifakadt rügyeket ez az anyag megöli. Nálunk a pozsonyligetfalui Avenarius-czég „dendrin” nevű gyümölcsfakarbolineuma a legelterjedtebb. Permetezésre a közönséges szőlőpermetezőt használhatjuk, de csövet hosszabb csővel kell kicserélni s egy rúdra kötni, hogy a fa legmagasabb ágait is elérhessük vele. Az egész fát alaposan meg kell fürösztetni a lében, hogy a tetűlárvák jól átázzanak s elpusztuljanak. Permetezés előtt tanácsos a fák alját földdel feltölteni, hogy a törzsről lefolyó lé a gyökerekre ne szivároгjon lefelé. A léömlés megszűnte után a föld ismét szétteregethető. Az ilyen védekezés azonban csak néhány fánál alkalmazható, nagyobb számú fánál tetemes kiadással járna. Alföldi városaink utcái s terei rendszerint gömbakácokkal vannak beültetve s a ki az akácokat jól megnézte, meggyőződhetett arról, hogy egytől egyig mind erősen fertőzöttek a paizstetűvel s bár nagyon kevés helyen irtják a paizstetűt, a fák mégis évről-évre — bár megkésve — rendszeren kilombosodnak és fejlődésükben szemmel láthatólag még sem maradnak vissza.

Végezetül még megemlítem, hogy maga a természet is gondoskodik a paizstetvek számának apasztásáról, és pedig a bogarak közül az *Exochomus quadripustulatus* L. és *Anthrribus varius* FABR., főleg ez utóbbi, a darazsak közül pedig a parányi *Coccophagus scutellaris* NEES. által.

Kadocsa Gyula.



## A fény élettani és gyógyító hatása.

Hosszú idő telt el a középkor óta, a melyben a vágy és remény, hogy egy-egy nagy király vagy csodatevő szent keze meggyógyítja a betegeket, birta rá az embereket, hogy sötét lakásaikat, városaikat otthagyva, heteken át vándoroljanak a *napfényes* országutakon bőr- és csontbajaik, mirigydaganataik gyógyítása céljából, egészen FINSSEN-ig, a ki először alkalmazta elméleti megfontolások alapján a fényenergiát mint gyógyító eljárást. És ugyancsak nagyot változott a fényvel való gyógyítás FINSSEN óta úgy technikai tekintetben, mint a hatás megmagyarázásában. Míg az eredeti FINSSEN-féle gyógyítás működési köre csak igen kis térre: a bőrfarkas (*lupus vulgaris*) gyógyítására szorítkozott s ott sem lehetett az orvosok és betegek közkincse a készülék és üzem drágasága és körülményes volta miatt, addig ma a természetes és mesterséges fényvel való gyógyítást az orvosi gyakorlatnak majdnem minden ágában használják.

A leglényegesebb különbség FINSSEN eredeti eljárása és a ma használatos eljárások közt az, hogy FINSSEN a fényt kis felületre összegyűjtve, helyi hatásban adta, míg ma a fényt inkább szélesebb körben használják az egész test besugárzására. A fényvel való gyógyításnak (fénytherápia) elméleti megalapozása és gyakorlati felhasználása a gümőkór gyógyítására természetes napfényvel ROLLIER-nek és BERNHARDT-nak, illetőleg mesterséges fényforrással JESIONEK-nek és NAGELSCHMIEDT-nek köszönhető. Nem lehet ugyan tagadni, hogy ROLLIER és BERNHARDT nagyszerű eredményeinél a leysini, illetőleg st. moritzi magaslati éghajlati légköri elektromossága, a levegő ózontartalma és egyéb, a síkságon föl nem lelhető és mesterségesen létre nem hozható fizikai tényezők is szerepelnek, mégis mélyrehatóak azok az élettani folyamatok, melyeket tisztán a sugárzó fényenergia hoz létre.

Ezeket az utóbbi élettani folyamatokat az alábbiakban megkíséreljük röviden ismertetni.

A fénynek az emberi szervezetre, illetőleg annak legkülsőbb szervére, a bőrre, gyakorolt hatása a nyári lesülés és a glecserhó ibolyántúli sugarai okozta glecser-lesülés: bőrhámlással és hólyagképződéssel járó bőrgyulladás alakjában eléggé ismeretes. Erős napfényhatásnak kitett egyének: földmívesek, soffőrök, tengerészek arc- és kézbőre erősen pigmentált, foltos és rendszeren tágult vérerekkel borított (UNNA-féle „Seemannshaut“). Bizonyos arra hajlamosított embereken a napfény jellegzetes — rendszerint átöröklhető — bőrbajokat okoz, melyek xeroderma pigmentosum (festékes bőrszárazság), hydroa vacciniforme (kásahimlő) néven ismeretesek. Az utóbbi betegségben szenvedők vizeletében több ízben sikerült haematoporphyrin kimutatni, s minden jel arra vall, hogy a haematoporphyrin teszi érzékenyebbé az egyént a napsugarak iránt. Haematoporphyrinnal különben sikerült állatokat fény iránt annyira érzékenyebbé tenni, hogy az így kezelt állat fényhatásnak kitéve néhány pillanat alatt görcsök között elpusztul. Hasonló, fény iránt érzékenyítő hatása van a romlott kukoriczában levő anyagnak, melynek a pellagra (sömörös poklosság) kóroktanában van szerepe.

A világháború alatt és után Ausztriában és Németországban a fedetlen bőrfelületeken pigmentképződéssel járó bőrbajt észleltek, melynek a háborús kenyérbe került különböző magvakban levő érzékenyítő (sensibilizáló) anyag volt az oka. Hasonló eredetű betegség az állatoknál a tatárka-kiütés (fagopyrismus). Disznón, birkán, szarvasmarhán, ha hosszabb ideig tatárkával tápláljuk, a fehérszőrrel borított helyeken bőrgyulladás, hólyagos kiütés keletkezik; ez a baj elmarad, ha az állatok sötétben tartózkodnak. TAPPEINER-nek sikerült is azt a vörösen fluoreszkáló anyagot

elkülöníteni, mely a fagopyrismusnál mint érzékenyítő (sensibilisáló) anyag szerepel.

Vannak viszont anyagok, melyek a bőrre kenve, a vegyi hatású sugarakat elnyelik és így a fény hatása elmarad. Ilyen pl. néhány chinin-só, továbbá az aeskulin, zeozon, ultrazeozon néven forgalomba hozott készítmény, de többé-kevésbé ilyen a közönséges vazelin is, melynek védő hatását az erős lesülés ellen a napfürdőzők is jól ismerik és használják szél-tében-hosszában.

Bizonyos betegségek, (pl. a himlő, orbáncz) lefolyására a rövid hullámhosszú (vegyi hatású) fénysugarak kedvezőtlenül hatnak; azt tapasztalták például, hogy ha a himlős beteg sötét vagy vörös függönyvel ellátott szobában tartózkodik, a hólyagképződés és utána a kellemetlen hegesedés elmarad. Tehát van egy *negatív* fénytherápia is.

A fényvel való gyógyítás alapja a VOGEL által 1876-ban felismert törvény, mely szerint csak az elnyelt sugárzás fejt ki vegyi és fizikai hatást. VOGEL-nek ezen eredetileg fizikai törvénye a biológiában GROTHUSZ-DRAPPER-féle törvényt néven ismeretes. E törvény szerint ahhoz, hogy valamilyen sugárzást kihasználjunk, két tényező összejátszása szükséges: a fényforrásnak alkalmas sugarakat kell kibocsátani, a megvilágított testnek pedig olyannak kell lenni, hogy ezt a sugárzást elnyelje. Ebből a szempontból tekintve a Nap sugárzása a legalkalmasabb, mert az a színeknek igen nagy szélességét foglalva magában, minden színű anyag által elnyelhető sugarakat tartalmaz. A mesterséges fényforrások közül a napfény színeképéhez leginkább az ívlámpák hasonló, míg az izzólámpák és a modern, fehérfényű gázzal töltött lámpák (Nitra-, félwattos stb.) színeképéből az ibolya és kék sugarak jó része hiányzik, mert ezeket a lámpa üvegfala nem bocsátja keresztül. Ezzel ellentétben a higanygőzös kvarc-lámpa fényében kevés látható színű sugar mellett az ibolyántúli részben nagymennyiségű olyan rövid hullámhosszúságú fény-sugár van, mely a napfényben nincs meg,

s ezért a forgalomban levő kvarc-lámpák a mesterséges napfény (Künstliche Höhen-sonne) nevet igazán nem érdemlik meg; ezeknek a lámpáknak különben kipróbált és bevált hatása nem a napfényhez való hasonlóságán alapszik, hanem vegyi hatású, ibolyántúli sugarakban való gazdagságán. Mai ismereteink alapján semmi okunk sincs azt hinni, hogy a napfény hatása kizárólag az ibolyántúli sugarak hatása lenne, s ezért nem tudja a kvarc-lámpa teljesen pótolni a napfényt.

Ennyit tartottunk szükségesnek elmondani a fényforrásról, nézzük most a másik tényezőt, az elnyelő közeget. A fizika szerint minden test a saját színének komplementer (kiegészítő) színű sugarait nyeli el. Ez kémcsőben igen egyszerű kísérlettel kimutatható, a szervezetben azonban a viszonyok lényegesen bonyolultabbak. Itt ugyanis festék-oldatokon kívül kolloidvegyületekkel, kolloid-oldatokkal van dolgunk és ezek képesek a fényt felbontani vagy pedig a színekben valamilyen irányban eltolni. Ha a kolloid-oldat dispersitása változik, megváltozik az elnyelő képessége is a színek különböző hullámhosszúságú sugaraival szemben. Színtelen testek leginkább csak ibolyántúli sugarakat nyelnek el.

Tekintetbe kell még vennünk, milyen mély rétegbe jutnak be a fénysugarak. HASSELBACH szerint 0.1 mm vastag bőr átocsát a színek vörös részéből 59%-ot, az ibolyából 8%-ot, az ibolyántúliból 0.01%-ot. Tehát éppen a vegyi hatású ibolyántúli sugárzást a bőr legfelületesebb rétege nyeli el és nem engedi a mélybe, vagyis már ezért sem lehet a napfény élettani hatását kizárólag ibolyántúli sugárhatásnak tartani és a napfénynek csak ezt a részét tekinteni értékesnek. Más részről azonban tagadni nem lehet, hogy éppen ezek a sugarak fejtenek ki igen intenzív hatást. Szóval a leghatásosabb sugárzás a színeknek éppen ama részén lesz, a mely még elég hosszú hullámú, hogy mélyre hatoljon, de elég rövid hullámú, hogy intenzív

hatása is legyen. Ez a sárgászöldben lenne és ez a legnagyobb intenzitású rész a Nap színeképében.

Az élő sejtbe jutott fényenergia a sejtben fizikai és vegyi hatást fejt ki. A fizikai hatások közt legfontosabb a fény kolloid-képző hatása. Fény hatására molecular-dispersziós oldatból kolloidoldat képződhet. CHALUPICZKY kimutatta, hogy fény hatására könnyen oldható albuminból globulin, ebből pedig koagulált fehérje keletkezhetik, tehát finoman dispergált kolloidból durván dispergált kolloidoldat lehet, sőt ez egészen a kicsapódásig fokozódhat. SCHANZ szerint ez lenne az oka a szemlencse elhomályosodásának. Ezek a jelenségek végeredményben elektromos potenciál-differenciák kiegyenlítődéseként tekinthetők, melyeket a fény, mint elektromágneses hullám, könnyen létrehozhat, ha akármilyen atómban a  $+$  és  $-$  ionok egyensúlyát megzavarja. Az atom ugyanis mai felfogásunk szerint egy aránylag nagy,  $+$ -töltésű ionból (mag) és körülötte több, keringő, mozgó,  $-$ -töltésű ionból (elektron) áll, ezek töltése egymással egyensúlyban van és könnyen elképzelhető, hogy az elektromágneses hullámok (fény sugar) ezt az egyensúlyi állapotot könnyen megzavarják, erősebb megvilágítás esetleg néhány elektront eltávolít, s ez a legkülönbözőbb biológiai hatásban nyilvánul. Igen erős elektromágneses hullámhatás (fény) szét is robbanthatja az atomot, a sejt elpusztul; ezzel magyarázható a fény pusztító hatása.

Arra, hogy fény hatására elektromos kisülések vagy potenciáldifferencia kiegyenlítődések létesülnek, a fizikában több példa van. HALLVACHS-féle tünetnéven ismert az a jelenség, hogy ha egy megtöltött leydeni palack negatív sarkát erős fényvel megvilágítjuk, kisülés jön létre, míg ha a pozitív sarkot világítjuk meg, ez a hatás elmarad. BECQUEREL írta le a következő jelenséget: Ha egy másodrendű vezetőbe két elsőrendű vezetőt mártunk (tehát egy sóoldatba két darab fémlapot) és közülük az egyi-

ket megvilágítjuk, akkor a folyadékban a meg nem világított elektródtól a megvilágított elektród felé irányuló áram indul meg. Ezen az alapon BECQUEREL egy aktinometert is szerkesztett. SCHAUM photodromiának nevezte el azt a jelenséget, a melyben a fény hatására telített oldatokban kristályképződés indul meg. PINCUSSEN ehhez hasonló iónvándorlásnak tekinti a pigment-szemecskéknek fényhatása alatt a bazális sejtek magja körül való lerakódását.

Ismeretes, hogy a fény vegyi folyamatokat, még pedig oxidációs, redukációs, szintetikus stb. jelenséget indíthat meg, illetőleg lefolyásukat gyorsíthatja. Csak példa kedvéért említjük az indigotin átalakulását indigóvá (oxydatio), a  $H$  és  $O$  gáz egyesülését vízzé (synthesis), a fotografálásnál megvilágított brómezüstnek ezüstté való átalakulását (redukációs folyamat), növényeknél a napfény hatására klorofill jelenlétében  $H_2O$  és  $C$ -ből keményítő lesz (synthesis).

E folyamatok reakciósebessége sokféle lehet, a  $H$  és  $O$  egyesülése pillanat alatt robbanásszerűen folyik le, a színké elhalványodása évekig tarthat. A reakciók együtt folynak le más fizikai reakciókkal és egymást lényegesen befolyásolhatják. A fény hatására katalizátorok is képződhetnek, melyek azután a meg nem világított helyre eljutva, ott ugyanolyan reakciót hozhatnak létre.

Ez utóbbi jelenség az oka annak, hogy a fény nemcsak belépési helyen hoz létre bizonyos elváltozásokat, tehát, ha a bőrt (nagyobb felületen) megvilágítjuk, számíthatunk arra, hogy ennek az egész szervezetre lesz hatása. Kétségtelen, hogy a fénynek helyi hatását is értékesíthetjük; helybelileg a fénynek FINSEN szerint 1. baktériumölő, 2. gyulladást okozó, 3. pigmentképződést fokozó hatása van, melyekhez még a legújabb vizsgálatok szerint a fénynek az éretlen, nem differenciált sejtekre gyakorolt destruktív hatása is társul. A fénynek ezeket a tulajdonságait a bőrfarkasnak (lupus) FINSEN- vagy KROMAYER-lámpával történő gyógyításánál

értékesítjük. Itt azonban nem a fény baktériumölő hatása gyógyít, mint azt FINSSEN annakidején állította, hanem a visszahatás (reakció) okozta lob és a friss, gümőkóros sarjszövetre gyakorolt elektív, roncsoló hatás. HALBERSTÄDTER és KLINGMÜLLER ugyanis FINSSEN-lámpával gyógyított bőrfarkasos (lupus) szövetet kivágott és állatba oltotta s ilyen módon a kísérleti állatot minden esetben gümőkórossá tette. A megvilágítással járó diffúz (szétszórt) bőrgyulladás utáni hámlás bizonyos kozmetikai kezeléseknél értékesíthető. A fénysugarak baktériumölő tulajdonsága kísérletileg kimutatható, sőt pl. a köpettel a porba, padlóra jutott gümőkór-bacillusok elpusztításánál igen fontos tényező, a szervezetben azonban a fény baktériumölő hatására nem számíthatunk.

A fénynyel való gyógyítás FINSSEN idejében a helyi kezeléssel indult útjára, ma azonban a helybeli fénykezelésnek értéke mindinkább csökken, ellenben annál inkább tért hódít az általános fénykezelés, és ez fog a jövőben is megmaradni. A leírt fizikai és vegyi folyamatok ugyanis az egész szervezetnek bizonyos mértékű átalakulását hozzák létre, a szervezetet erősítik, a vérekek tonusát csökkentvén, a szöveteknek vérrel való ellátását javítják, a vörösvérsejtek számát megszorítják, a protoplazmát aktiválják és így a szervezetet alkalmassá teszik, hogy a bejutott kórokozókkal szemben sikerre vezet, védekező-támadó működést indítson meg. Ez a hatás az elmondottak alapján akkor is jelentkezik, ha a beteg (pl. gümőkóros) bőrterületet a besugárzáskor lefedjük.

Kísérleti vizsgálatokból kiderült, hogy az erős fény kedvezőtlenül hat a fermentek működésére, a gyenge fény azonban a fermentek működésének kedvez; ezzel összhangzásban fénykúrák alatt embernél,

állatnál a vérpályában keringő fermentek megsaporodnak, a mi erős megvilágításnál egészen kóros állapotig, a szervezet saját fehérjéjének lebontásáig fokozódhat, miként azt PINCUSSEN a vizeletben kiválasztott nitrogén megsaporodásával kimutatta.

A fénykezelés ma a legszabatosabb módon, pontosan adagolva, kereszttűlvihető, a mióta FÜRSTENAU aktinométerjét forgalomba hozta, mely a szelén azon tulajdonságán alapszik, hogy a szelén a fény hatására a fény erőssége szerint változtatja elektromos ellenállását.

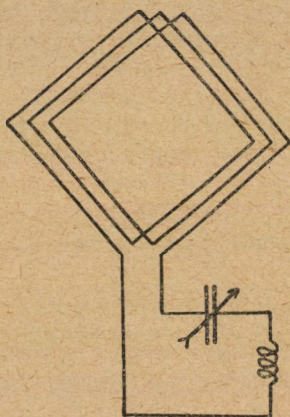
A fénynyel való gyógyításnál kétségtelenül a pigmentnek is van szerepe. Ezt megerősíti ROLLIER tapasztalata. Szerinte azoknál a gümőkórosaknál, kik a napkúrák után nem barnultak le, a kórjóslat kedvezőtlennek mondható. Valószínű ezen kívül, hogy a pigmentnek valóban megvan az a tulajdonsága, hogy a rövid hullámú sugarakat hosszúhullámúakká, tehát a vegyi hatásúakat hőhatásúakká változtatja át és ez az energia-megtakarító berendezés lehet az oka, hogy azonos életkörülmények között a négerek aránytalanul nagyobb munkateljesítménynyel rendelkeznek, mint pigmentben szegény fajok. Viszont az a körülmény, hogy a pigment a bőr basalis sejtjeiben a mag körül csoportosul, tehát éppen a sejt legérzékenyebb részét védi, a mellett szólna, hogy a pigmentet a fénysugarak ártalmas hatása ellen irányuló védekező berendezésnek kell tekintenünk, abban azonban mindkét felfogás egyetért, hogy a pigment a szervezet fotochemiai szabályozója, mint a hogyan pl. a bőr másik szerve, a verejtékmirigyek, a szervezet hőszabályozásánál a legfontosabb szerepet viszi.

*Dr. Somogyi Zsigmond.*



## A Braun-féle keretantenna.

A drótnélküli telegráfiában az elektromos hullámok kisugárzására és fölvételére, miként ismeretes, különböző antennákat használnak. Egyik végük rendszeresen szabad, legtöbbször a magasba nyúlik, másik végüket pedig a földbe vezetik. Ezekkel a nyílt antennákkal szemben BRAUN FERDINAND antenna gyanánt fakeretre csévélt vezetékét használt, mely a földdel egyáltalában nem érintkezik, hanem változtatható sűrítővel (1. rajz) és tekercscsel közös zárt áramkörbe



1. rajz. A BRAUN-féle keretantenna kapcsolásának vázlata.

van. A sűrítővel lehet ezt a rezgő áramkört az érkező hullámokra beállítani. Ez az antenna csak átvételre alkalmas, jeladásra nem. A fölvett energia a tekercs útján megy át a fölvető állomás további áramkörébe.

Azzal a gondolattal, hogy az elektromos hullámokat zárt áramkörrel fogják fel, már régebben is többen foglalkoztak. Így FESSENDEN, BELLINI, BLONDEL és PICKARD. De csak kisebb távolságra tudtak érintkezni, mint nyílt antennákkal, ezért a gyakorlati alkalmazásra nem gondoltak. A keretalakú antenna ugyanis olyan kevés energiát vesz föl, a mely a régi detektorok (kristály-, kontaktus-, elektrolitikus detektorok) mellett nem volt elég

a telefon megszólaltatására. Csak mikor a rezgéseket erősítővel több mint tízezerszeresre sikerült fokozni, akkor került sor a keretantennákra.

BRAUN hosszú kísérletezés után az első gyakorlati eredményt 1913-ban érte el Strassburgban az Eiffel-torony jeleinek fölvételével. Utóbb 1915-ben 1 m<sup>2</sup> területű tekercscsel, mely mindössze néhány menetből állt, Berlinben az összes európai városok (Szentpétervár, Moszkva, Gibraltár) jeleit fölvették. 10 m<sup>2</sup> területű antennával Sayville jeleit fogták fel, 40 m<sup>2</sup>-es antennával pedig Honolulu jeleit. 1918. márcziusában először sikerült szobában felállított 1 m<sup>2</sup>, sőt 0.5 m<sup>2</sup> területű antenna segítségével Amerikával érintkezni.<sup>1</sup>

Az ilyen állomásnak az az előnye, hogy az egész berendezés az antennával együtt egyetlen szobában elhelyezhető. Sőt mint-hogy a keretantenna sugárzása kisebb, mint a nyílt antennáé, az állomásokat egymáshoz közel lehet fölállítani. Ha ugyanabban a teremben több keretet állítanak fel, akkor sem zavarják az állomások egymást.

De van a keretnek más előnye is. Az összehasonlító kísérletek megmutatták, hogy a nyílt antennák érzékenyebbek az idegen állomások zavaró hatása iránt, tehát a keretalak ebből a szempontból a fölvételre előnyösebb.

A keretre csévélt vezeték kis kapacitású a nyílt antennához képest. Ebből az az előny származik, hogy a keretantennában a légköri zavarok gyengébbek, mert a légköri zavarok erőssége nagyobbodik, ha a fölvető antenna nagyobb kapacitású.

A keretantennának nagy előnye az is, hogy a fölvető állomást éleesebben lehet hangolni az érkező hullámokra, tehát ezzel is csökken az állomásoknak egymásra gyakorolt zavaró hatása. Az éle-

<sup>1</sup> ESAN, Die Braunsche Rahmenantenne; Gesellschaft f. drahtl. Telegraphie, Berlin.

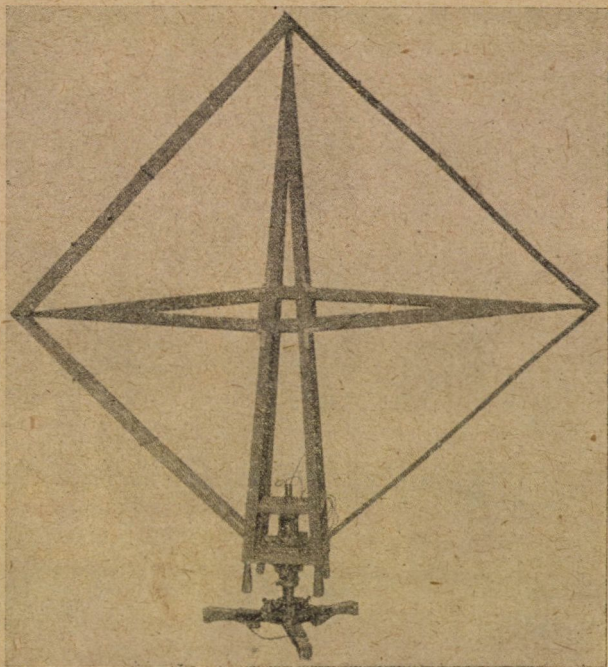


sebb hangolást az teszi lehetővé, hogy a keretben igen kis áramvesztés áll elő, míg a nyílt antennában a földelésnél keletkező ellenállás lényegesebb veszteséget okoz.

Nem utolsó helyen kell említenünk azt, hogy a keret mint irányított antenna működik. Legjobban annak az állomásnak jeleit veszi föl, melynek iránya a keret síkjába esik. Ha a hullámok erre merőleges irányból érkeznek, akkor a keretet egyáltalában nem indítják rezgésre. Ez is csökkenti az idegen állomások zavaró hatását, mert ha az idegen hullámok erősebbek is, de nem az előnyös irányból érkeznek, kevésbé hatnak a keretre. Ha a keret forgatható és zavaró hullámok érkeznek, a keretet el lehet forgatni úgy, hogy a zavar csökkenjen, esetleg megszűnjék. 2. rajzunk kisebb, forgatható keretantennát mutat. Ennek segítségével a jeladó állomás irányát meg lehet keresni. A keretet addig forgatjuk, míg a fölvett jelek a legerősebbek. Ekkor a keresett állomás a keret síkjába esik. Ha pedig két különböző helyen határozzuk meg a hullámok terjedésének irányát, akkor a jeladó állomás helyét is megállapíthatjuk.

Ha biztosítani akarják az átvételt olyan évszakokban is, a mikor az érintkezés bajosabb és egyúttal a hatástávolságot is növelni óhajtják, akkor a méreteket növelni kell. Ezek a keretek csúcspontjukra állított négyzetek. Az alsó csúcspont néhány méternyire a talaj fölé kerül. Ezt azért teszik, hogy a föld hatását lehetőleg kiküszöböljék. 20 m magas

kerettel Németországban New-Brunswick, Tuckerton, Arlington jeleit olyan erősen veszik föl, hogy a telefont a 10 m távol levő másik szobában még kifogástalanul lehet hallani. Közöséges Morse-géppel az amerikai állomások jeleit leiratják, még pedig percenként 50–70 szót. Sőt minden nehézség nélkül lehet percenként 100–120 szót is iratni. Pedig az óriási nauen-i jeladó állomás csak 20 km-



2. rajz. Függőleges tengely körül forgatható kis keret-antenna.

nyire esik és olyan erős hullámokat sugároz ki, melyeket Ausztráliában 20000 km-nyire felfoghatnak. 14000 km-ről érkező jeleket 30 m oldalhosszúságú keret-antenna segítségével átvehetünk. A Gellertowban (Potsdam mellett) felállított antenna oldala 28 m, 40 m magasra nyúlik fel, a vezeték 6 menetű. Két ilyen antenna van egymás mellett, az egyik 13,5 km-es hullámhosszra van beállítva és New-Brunswick-kal (New-York mellett) érint-

kezik, a másik az Annapolisból 17 km hullámhosszal érkező jeleket fogja fel.<sup>1</sup> Ugyancsak Geltowban még sokkal nagyobb, 80 m oldalú keretet is használnak. Ezzel két holland-indiai állomás jeleit

<sup>1</sup> Elektrotechn. Zeitschr., 1920, 41. lap.

telefon helyett Morse-géppel veszik át, pedig mindkét állomás csak 80 kilowatt antennaenergiával dolgozik. A távolság több mint 72000 km.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> U. o., 141. lap.

*Mende Jenő.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Az 1920. évi december hó 16.-i nagy kínai földrengés. A múlt évi december 16.-i romboló hatású földrengésről P. GHERZI E. irt előzetes tudósítást, melyet a zi-ka-wei-i megfigyelő állomás közölt. E tudósítás bár rövid, mégis igen értékes, mert ez az első tudományos ismeretetés, mely erről a földrengésről hozzánk eljutott. A tudósítás az említett megfigyelő állomás levelező tagjaitól (majdnem az összes misszionáriusok) beküldött leveleken, kínai és más újságok czikkein és az obszervatórium WIECHERT-féle 1200 kg súlyú asztatikus ingája szolgáltatta szeizmogramjain alapszik.

Az első rengést november hó 16.-án jegyezték fel, más rezgéseket december hó 4.-én, 6.-án, 10.-én s valószínűleg három ismét december hó 16.-ának korai óráiban észlelték. A nagy rengés első hullámai e napon 12 óra 9 percz és 16 mp.-kor váltak észlelhetővé, a következők 12 ó. 11 p. 45 mp.-kor. Még két percz sem mult el e második rengés után, mikor a jelző karok egyike kiugrott helyéből s további 3½ percz mulva a másik is elhagyta a papirost s hasznavehetetlenné vált.

A kapott szeizmogram azt mutatja, hogy a földrengés középpontja 1400 km-nyire volt Zi-ka-wei-től s hogy a földrengés keletkezésének ideje 12 ó. 6 p. 5 mp. volt.

A legerősebben megmozgatott terület a Kansu és Shensi provinciákban fekszik, az ország északnyugati részén, a melyben a legvégtetesebb hatású kínai földrengések eredési helyei fekszenek. GHERZI a rendelkezésére álló, kissé hiányos adatokból a MERCALLI-féle fokbeosztás alapján megszerkesztette az

izoszeizmális vonalakat. A legérdekesebb görbék ezek közt a 10-es és 4-es fokúak. A 10<sup>0</sup>-ú görbe azokat a helyeket foglalja magában, a melyeken az épületek teljesen vagy közelítőleg teljesen összedőltek. Magába foglalja Pingliang, Kingchow, Kuyuan és Tsingningchow városokat s területe, mely több 8000 négyyszögmértföldnél, körülbelül 180 mértföld hosszú és 60 mértföld széles. Hosszabb átmérője É. É. Ny. és D. D. K.-re irányuló s többé-kevésbé párhuzamos e vidék nagyfokú földkéreggyűrődéseinek irányával. Föltéve, hogy ez az izoszeizma helyesen van megrajzolva, az epicentrum helye körülbelül 35°8' É., 106°2' K.

Mint minden igen nagy földrengésnél, a rengés időtartama ennél a földrengésnél is tekintélyes volt; egy megfigyelő szerint a földrengés egész biztosan 3 perczig tartott. Ez alatt az idő alatt a rengés erőssége csak keveset változott, bár a rengési idő közepe táján kissé erősebb lett. A rengés hatását a vidék szerkezete súlyosbította, minthogy középső területének közeteit vastag löszréteg takarja, melyen keresztül a folyók csaknem meredek partú medreket mostak ki. A rengéskor az utakat kötőrmelék zárta el s hasadékok szakították ketté, melyekben házak tűntek el. P. GHERZI a halálesetek számát 40000-nél többre becsüli, a mi ily jellegű földrengésnél nem mondható nagy számnak. Valószínűleg sohasem fogjuk megtudni az igazi adatot, mert e vidéken sok család a folyópartok mentén a löszbe vájt barlangokban szokott lakni, melyeket sok esetben zárt el az alázuhánó kötőrmelék.

A 4<sup>0</sup>-ú izoszeizma, mely az ismeretes

földrendéses terület határát jelzi, nyugat felé nem teljes. Középsugara a megrajzolt részben körülbelül ezer méterföld s így a megmozgatott terület valószínűleg több mint hárommillió négyzetméterföldet tesz ki, kiterjedésre tehát talán nem sokkal kisebb egész Európánál. Az eddig ismert legnagyobb kiterjedésű földrengés volt az 1897. évi assam-i földrengés (körülbelül  $1\frac{1}{4}$  millió négyzetméterföld kiterjedésű), az 1905. évi kangra-i földrengés (körülbelül 2 millió négyzetméterföld kiterjedésű) és az 1886. évi charleston-i földrengés (kiterjedése megközelíti a 2800000 négyzetméterföldet). Ezt az utóbbi területet azonban már egy 2. erősségű izoszeizmális vonal határolja. Ha az ennek megfelelő izoszeizmát a mostani kínai földrengésnél is meg lehetett volna húzni, akkor a földrengéses területet többszörösen meg kellett volna nagyobbítani. Mindenesetre világos, hogy oly földrengéssel van dolgunk, mely ha nem is a legnagyobb, de legalább is a legnagyobbak egyike, melyet ismerünk, mióta földrengéseket tanulmányoznak.

A f. évi június 4.-i *Times* cz. angol napilapban is megjelent közben egy cikk erről a kínai földrengésről az ott tartózkodott utazóktól. Bár ezek nem tudták az egész földrengéses területet átkutanni, mégis megállapítják, hogy a rengés főleg egy 15000 négyzetméterföldnyi területen volt érezhető, melyet szerintük megközelítőleg a 35 és 37° párhuzamos körök s a 105 és 107° délkörök határolnak s ilyformán az ő megállapításuk megegyezik P. GHERZI megállapításával. A halálesetek számát azonban sokkal nagyobbra becsülik. „Pingliang prefektusa 180000-re becsüli a halálesetek számát, vagyis az egész népesség egyharmadára; 30000 ember veszett el Kuyuan-ban. Haicheng-et a környező dombok teljesen betakarták és körülbelül 70000 embert temettek el.\* A haláleseteknek ily nagy száma aránylag ritka földrengéseknél s Dr. DAVISON C. szerint csak két olyan földrengést ismerünk, mely több embert pusztított el. Az 1908. évi messinai földrengésnél a halálesetek száma megközelíti a 100000-et. Az

1893.-i indiai földrengés állítólag 180000 ember halálát okozta, az 1703.-i japán földrengés pedig 200000 embernek, végre az 1737-iki indiai földrengésnél mintegy 300000 ember pusztult el, vagyis a halálesetek száma elérte az eddigéig ismert legnagyobb számot, a maximumot.

*Dr. Kieselbach Gyula.*

**A kannibálok szent növénye.** A *Solanum*-nemzetség a melegebb övekben sok termesztett növényfajt szolgáltat az emberiségnek. Közülök az újkorban néhányat északibb tájakon is sikerült a növény-kultúrában meghonosítani, mint például a mindannyiunk által jól ismert *burgonyát* és *paradicsomot* s az újabbban nálunk is terjedő, de inkább mégis a Földközi-tenger vidékén kedvelt *tojásgyümölcsöt*. A trópusok alatt azonban még 8—10 *Solanum*-fajt természetnek húsos gyümölcsükért, melyek mind a paradicsomhoz vagy a tojásgyümölcsökhöz hasonlítanak. Egyéb célzt is szolgálnak azonban a *Solanum*-nemzetség fajai, így a *S. indigoferum* déli Braziliában kék festéket szolgáltat, a *S. aculeatum*-ot déli Afrikában tövises sövénynek használják, a *S. indicum* és egy másik faj keleti Indiában orvosságos herbájával gazdagítja az orvosi növények sorát, hová különben a nálunk is közönséges *S. dulcamara*-szintén bejutott.

Jelentőségre nézve persze mindezen *Solanum*-ok között a burgonya áll első helyen, a többinek sokkal kisebb szerep jutott osztályrészül a kulturnövények között. Van azonban egy *Solanum*-faj, mely a maga nemében kétségtelenül a legérdekesebb, a mennyiben használata a szó legszorosabb értelmében hozzáfűződik az emberhez, nevezetesen az emberhúshoz.

Ez a növény a *Solanum anthropophagorum*, melyet SEEMANN írt le és ismertetett a „Bonplandia“ című szaklapban 1861-ben és 1862-ben. Egy embermagaságú cserje, fényes levelekkel, gyümölcs pedig hasonlatos a paradicsomhoz. Nevét azért kapta, mert a Fidzsi-szigetek s a környék emberevői az emberhúst ennek



a leveleibe göngyöltve sütik meg forró köveken és ennek gyümölcséből készült mártással költik el. Még két, a Fidzsi-szigeteken honos fának a leveleit is

mesztik olyan helyeken, a hová a harcban elesettek tetemeit összehordják, hogy azután onnan a borzalmas lakomához hurczolják el. Elhagyott települések nyo-



A kannibálok szent növénye (*Solanum anthropophagorum*).

használják erre a célra, de a „borodiná“-t, a hogyan a bennszülöttek ezt a növényt nevezik,<sup>1</sup> egyenesen erre a célra ter-

mát sokáig őrzik ezek az érdekes és végzetes szerepű cserjék, mint Európában a *Lycium*-sövények. A *Solanum*

<sup>1</sup> *Solanum uporo* néven DUNAL már 1812-ben (Dc. Prodr., XIII, p. 138) leírt egy Tahíti-szigetbeli növényt, mely talán

azonos a borodinával, ez esetben persze a SEEMANN-féle jellemző név elesik mint szinonim.



*anthropophagorum*-ot a Fidzsi-, Society-, Tonga- és Szamoa-szigetek, továbbá New-Caledonia flórájában említik.

Ha mármost magyarázatát keressük a borodina használatának, elfogadhatjuk SEEMANN véleményét is. Szerinte az emberhús nehezen emészthető s ennek gyorsítására és elősegítésére szolgálna ez a mártás meg a *bokola* köré — így nevezik a bennszülöttek az emberhúsból készült étket — csavart levelek, melyeket szintén elköltenek s egyébként — persze töltelék nélkül — a fehérek is jóra való főzeléknek mondanak. Sokkal valószínűbb azonban, hogy a borodina-mártásnak egészen más jelentősége van, a mi egyáltalában az egész kannibalizmus kérdésével szorosan összefügg.<sup>1</sup>

A nagy utazások korában szörnyen regényes kiszínezésben jutottak el a hírek a kannibalizmusról Európába. Azóta egyrészt sikerült pontosabb adatokat szerezni róla, másrészt a régészeti kutatások kétségtelenné tették, hogy az egész világon el volt terjedve, így régi időkben Európában is, a minek különben a mítoszokban is nyomát találhatjuk. Ma már nem kérdéses, hogy legfeljebb elfajulásaiban lehetett itt-ott és néha-néha a kannibalizmus olyan barbár szokássá, a mint az utazási és ponyvairadalomban, sőt még VERNE regényeiben is szerepel. Eredetileg igen magasrendű kultusz volt, a legnagyobb „áldozat“, abban az értelemben, miként ezt a szót a vallás használja.

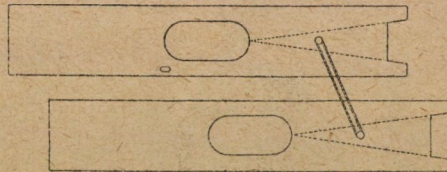
Érdekes ebből a szempontból, hogy a bennszülöttek a bokolát s a hozzávaló leveleket is, villával eszik, ujjal a világ minden kincséért hozzá nem nyúlának; azt tartják ugyanis, hogy az a kéz, mely bokolát érintett, meg van átkozva s a mihez hozzáér, annak ártalmára van, például, ha más embert érint, annak bőrbetegséget okoz. Aligha a nehéz emésztés okoz tehát gondot a szegény kannibálnak, hanem a borzadály, melyet a

kultusz kelt babonás fejében. Ez fűződik végeredményben a növényhez is.

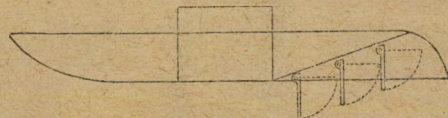
A ki pedig ezt az elmékedést tovább is kívánja fejteni, az idézze maga elé a mítoszokban szereplő kannibáli lakomák emlékét, például azt a színes képet, melyet a görög mitológia a Minotauruszról hagyott ránk. Vajjon nem az örök-éhes emberiség szimbóluma ez, az emberiség testének és lelkének ősi éhségéé és szomjúságáé?

*Dr. Rapaics Raymund.*

**A Plet-féle vízi-ski.** A vizen való járás gondolata régóta foglalkoztatja az embert. Főként a háború alatt számosan próbálkoztak oly szerkezetek föltalálásával,



1. rajz. A vízi-ski felülnézetben.



2. rajz. A vízi-ski hosszanti metszetben.

melyek a katonáknak folyókon átkelését, valamint az úszó hidak elkészítését megkönnyítik. PLET találmánya, a vízi-ski szintén háborús célokból készült,



3. rajz. A vízi-ski gyakorlati alkalmazása.

<sup>1</sup> V. Ö.: BIRÓ LAJOS, Vannak-e még vad-emberek és emberevők? Természettudományi Közlöny, 1907, 39. köt., 580. lap.



de ma már békés szükségleteket elégíti ki.

A vízi-ski két hosszúkas úszószekrény, melyek mindenikén egy-egy fenékig érő lyuk van a lábak befogadására (1. és 2. rajz). E lyukakat fönt párkány szegélyezi, hogy a víz ne hatolhasson beléjük.



4. rajz. A vízi-ski gyakorlati alkalmazása.

A súlypont a lyukak segélyével mélyebbre süllyed s az egyensúlyozás könnyebbé válik.

A lyukakat körülvevő szekrénynek felülnézetben hosszúkas épnégyszögű az alakja, míg oldalnézetben elől lekerekített, hogy a haladással szemben csekélyebb ellenállást tanúsítson. Hátral a szekrény ferde lapban végződik, melyhez 3. csuklón forogható lapátocska van megerősítve.

Midőn lábunkkal előretoljuk a szekrényt, a lapátok hátra hajlanak s csekély ellenállást adnak, míg nyugvó helyzetben lehajolnak s növelik a szekrény egy helyben maradásának biztonságát.

Mivel mindenik szekrény mint valami nagy cipő, úgy van a lábon, velők cso-



5. rajz. A vízi-ski gyakorlati alkalmazása.

szogva haladhatunk előre a vizen s a míg egyik lábunkat előre toljuk, a másikra támaszkodunk. Abból a célból, hogy a két szekrény ne távolodhassék szét, elől és hátul egy-egy lánczocska tartja őket össze.

Miként a 3., 4. és 5. rajzon látható, a vízi-skiinek a csendes vizeken halászó és vadászó sportkedvelők jó hasznát vehetik.

B. Ö.

## A CSILLAGOS ÉG.<sup>1</sup>

(4.) 1921. június hónapban.

**Bolygók:** A *Merkur* mint alkonyicsillag az  $\eta$  és a  $\delta$  Geminorum közeiben vesztegel és 11.-én legnagyobb keleti kitérésében 21 óra 31 perczkor nyugszik. — A *Vénus* hajnalcsillag, mely átlag 1 óra 45 percz körül kel; a *Kos* csillagképén vonul át. — A *Mars* az  $\eta$  Geminorum mellett átszeli a Tejutat és átlag 20 óra tájt nyugszik. — A *Jupiter* az  $\alpha$  Leonis és

<sup>1</sup> Az időadatokat ezentúl zónaidőben, azaz középeurópai időben, a hivatalos óraszámítás értelmében éjfélről éjfélre, 0 órától 24 óráig közöljük, a mi a „reggel” és „este” jelzéseket fölöslegessé teszi.

$\beta$  Virginis között áll és középben 23 óra 45 percz körül nyugszik. — A *Saturnus* a  $\beta$  Virginis nyugoti szomszédságában vesztegel és átlag éjfélkor nyugszik. — Az *Uranus* szorosan áll északon a  $\varphi$  Aquarii mellett; átlag 23 óra 30 percz tájban kel.

**Tünemények:** Junius 2.-án 21<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> 1-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 3.-án 4<sup>h</sup> 4-kor a *Vénus* együttállásban a Holddal. Ugyanaznap 20<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 4-kor a *Jupiter* IV. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 6.-án 7<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> 4-kor újhold. 18<sup>h</sup> 4-kor a *Mars* együttállásban a Holddal. — 8.-án 2<sup>h</sup> 4-kor a *Merkur* együtt-

állásban a Holddal. 10<sup>h</sup>-kor a Hold a földközelpontban. — 9.-én 23<sup>h</sup> 6<sup>m</sup>3-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 11.-én 5<sup>h</sup>-kor a Merkúr legnagyobb keleti elongációjában; szögtávolsága a Naptól 24° 13'. — 12.-én 7<sup>h</sup>-kor a Jupiter, majd 21<sup>h</sup>-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. Ugyanaznap 22<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 13.-án 19<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>3-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés; kilépés: 22<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>4-kor. — 20.-án 10<sup>h</sup> 41<sup>m</sup>-kor holdtölte. Ugyanaznap 23<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>8-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 22.-én 0<sup>h</sup> 28<sup>m</sup>-kor a Nap a Rák jegyébe lép; *nyár kezdete*. 2<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>-kor a  $\epsilon$  Sagittarii 4<sup>o</sup>-adrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 23.-án 17<sup>m</sup>-kor a Vénus aphéliumában. — 24.-én 3<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. 12<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és nyugotnak fordul. Ugyanaznap 21<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>6-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 25.-én 21<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>4-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 27.-én 19<sup>h</sup>-kor a Merkúr aphéliumában. — 28.-án 14<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. — 29.-én 8<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Holddal.

A Nap delelése Budapesten középeurópai és közép helyi időben kifejezve:

Junius	1.-én	11 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup>	16 <sup>s</sup> 8	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup>	32 <sup>s</sup> 2
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	6 <sup>s</sup> 2	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	21 <sup>s</sup> 6
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	3 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup>	18 <sup>s</sup> 8
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	5 <sup>s</sup> 6	12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup>	21 <sup>s</sup> 0
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	9 <sup>s</sup> 9	12 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup>	25 <sup>s</sup> 3
"	26.-án	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	14 <sup>s</sup> 0	12 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup>	29 <sup>s</sup> 4

Dr. Kövesligethy Radó.

#### (5.) 1921. július hónapban.

*Bolygók:* A Merkúr a hó első hetében még alkony-, azután hajnalcsillag, mely július 28.-án, legnagyobb nyugoti kitérésében 2 óra 47 perczkor kel. A  $\delta$  Geminorum körül ingaszerűen leng, a hó első felében nyugotnak, második felében keletnek tartva. — A Vénus hajnalcsillag, mely átlag 1 óra 5 percz körül kel. A Hyádok és Plejádok nyugoti szomszédságából az  $\eta$  Geminorum felé vonul. — A Mars július elején a Nappal együtt áll, tehát nem látható; a hónap közepe táján azonban már 3 óra 30 perczkor kel. A  $\delta$  és  $\eta$  Geminorum köréből a Jászol ( $\epsilon$  és  $\gamma$  Cancr) felé halad. — A Jupiter átlag 21 óra 50 percz körül lenyugszik és a  $\beta$  Virginis nyugoti oldalán áll. — A Sa-

turnus az előbbi bolygó és a  $\beta$  Virginis között vesztegel és középben 22 óra 10 percz tájt nyugszik. — Az Uranus a  $\phi$  Aquariiával észak-dél irányú szoros kettős csillagot alkot; átlag 21 óra 30 percz körül kel.

*Tünemények:* Julius 1.-én 19<sup>h</sup>-kor a Vénus legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 45° 44'. — 2.-án 7<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 3.-án 2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>-kor a  $\delta$  Tauri 3<sup>o</sup>-edrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel; 2<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>-kor és 3<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>-kor ugyanazon tünemény két szomszédos, 4<sup>o</sup>9-ed, illetőleg 4<sup>o</sup>3-rendű csillag számára. — 4.-én 9<sup>h</sup>-kor a Nap a földtávolban. — 5.-én 12<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Nappal. — 14<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>-kor újhold. 21<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal. — 6.-án 14<sup>h</sup>-kor a Hold a földközelpontban. — 8.-án 6<sup>h</sup>-kor a Merkúr alsó együttállásban a Nappal. — 9.-én 20<sup>h</sup>-kor a Jupiter, majd 10.-én 6<sup>h</sup>-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 11.-én 19<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>6-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 12.-én 5<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 18.-án 21<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>7-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 19.-én 2<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és ismét keletnek fordul. — 20.-án 1<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 21.-én 12<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. — 23.-án 1<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>-kor a  $\phi$  Aquarii 4<sup>o</sup>3-rendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. Ugyanaznap 11<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>-kor a Nap az Oroszlán jegyébe lép. — 26.-án 19<sup>h</sup> 23<sup>m</sup>2-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 28.-án 3<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. Ugyanaznap 22<sup>h</sup>-kor a Merkúr legnagyobb nyugoti kitérésében; szögtávolsága a Naptól 19° 40'. — 31.-én 19<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal.

Julius 28.-a körül 3 napig hullócsillagok észlelhetők, melyek kisugárzó pontja kissé északnyugatra van a  $\delta$  Aquariitól.

A Nap delelése Budapesten középeurópai és közép helyi időben kifejezve:

Jul.	1.-én	11 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	15 <sup>s</sup> 2	12 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup>	30 <sup>s</sup> 6
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	10 <sup>s</sup> 6	12 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup>	26 <sup>s</sup> 0
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	57 <sup>s</sup> 2	12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	12 <sup>s</sup> 6
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	32 <sup>s</sup> 5	12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	47 <sup>s</sup> 9
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	54 <sup>s</sup> 8	12 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	10 <sup>s</sup> 2
"	26.-án	11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3 <sup>s</sup> 3	12 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	18 <sup>s</sup> 7

Dr. Kövesligethy Radó.



## (6.) 1921. augusztus hónapban.

*Bolygók:* A *Merkur* augusztus 23.-áig, a Nappal való felső együttállásáig hajnal-, azután alkonycsillag. A  $\delta$  Geminorum keleti szomszédságából kiindulva a majdnem a  $\beta$  Virginisig érő hatalmas ívet futja be. — A *Vénus* az  $\eta$  Geminorumtól a Rák csillaghalmazáig (Jászol) halad és átlag 1 óra 15 percz körül kel. — A *Mars* a Jászol és *Regulus* között tartózkodik és középpen 3 óra 15 percz körül kel. — A *Jupiter* átlag 10 óra körül nyugszik és a  $\beta$  Virginis szoros nyugoti szomszédságában van. — A *Saturnus* a *Jupiter* és az előbb említett csillag között áll és átlag 20 óra 10 percz körül nyugszik. — Az *Uranus* majdnem összesik a  $\phi$  Aquariival. Középpen 19 óra 20 percz körül kel, de mivel a hó utolsó napján a Nappal együttáll, most nem látható.

*Tünemények:* Augusztus 2.-án 3h-kor a *Merkur*, 3.-án 6h-kor a *Mars* együttállásban a Holddal. Ugyanaznap 19h 58m 3-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, kilépés. 21h 18m-kor újhold és 23h-kor a Hold a földközelpontban. — 6.-án 13h-kor a *Jupiter* együttállásban a Holddal. 14h-kor a *Neptunus* együttállásban a Nappal és 19h-kor a *Saturnus* együttállásban a

Holddal. — 9.-én 20h 24m-kor a *Jupiter* IV. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 10.-én 16h 14m-kor első holdnegyed. 19h-kor a *Merkur* perihéliumában. — 11.-én 1h-kor a *Merkur* együttállásban a *Mars*-sal; a *Merkur* 0° 11'-cel délre marad. — 16.-án 18h 51m-kor a  $\beta$  Capricorni 3'2-rendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 17.-én 14h-kor a Hold a földtávolban. — 18.-án 16h 28m-kor holdtölte. — 23.-án 11h-kor a *Merkur* felső együttállásban a Nappal. — 18h 24m-kor a Nap a Szűz jegyébe lép. — 26.-án 13h 51m-kor utolsó holdnegyed. — 30.-án 13h-kor a *Vénus* együttállásban a Holddal. — 31.-én 16h-kor az *Uranus* együttállásban a Nappal. — 22h-kor a *Mars* együttállásban a Holddal.

Augusztus 10.-e körül több héten át észlelhetők a Perseidák hullócsillagjai. A kisugárzó pont keletre van az  $\eta$  Perseitől.

A Nap delelése Budapesten középeurópai és közép helyi időben kifejezve:

Aug.	1.-én	11h 49m 54s.5	12h	6m 9s.9
"	6.-án	11h 49m 30s.9	12h	5m 46s.3
"	11.-én	11h 48m 52s.2	12h	5m 7s.6
"	16.-án	11h 47m 58s.8	12h	4m 14s.2
"	21.-én	11h 46m 52s.3	12h	3m 7s.7
"	26.-án	11h 45m 34s.3	12h	1m 49s.7

Dr. Kövesligethy Radó.

## - TÁRSULATI ÜGYEK.

## K Ö Z G Y Ü L É S.

1921. május 25.-én, délután 5 órakor.

Elnök: ILOSVAY LAJOS. Jegyző: KARLOVSKY GEYZA. Jelen van 128 társulati tag.

Az elnök a Közgyűlést a Magyar Tudományos-Akadémia I. emeleti üléstermében a Közlönyünk e számának élén közölt beszéddel nyitja meg.

Az éljenzéssel fogadott elnöki megnyitó elhangzása után, az elnök felolvassa a Közgyűlés napirendjét, bemutatja a legutóbbi rendes közgyűlésnek szabályszerűen hitelesített jegyzőkönyvét. A mostani Közgyűlés jegyzőkönyvének hitelesítésére HORUSITZKY HENRIK, IBOS JÓZSEF és SZÖCS FERENCZ tagtársakat kéri fel.

GORKA SÁNDOR első titkár jelenti, hogy a mostani közgyűlésen a választmány egyharmadának megbízása lejár.

A választmányi tagok közül az alapszabályok 18. §-a értelmében visszalépnek: BERNÁTSKY JENŐ, DALMADY ZOLTÁN, FILARSZKY NÁNDOR, HORVÁTH GÉZA, JABLOŃSKI JÓZSEF, N. KONEK FRIGYES, PAPP KÁROLY, PREISZ HUGÓ, RÓNA ZSIGMOND, SCHARZIK FERENCZ, SZARVASY IMRE, TASS ANTAL és WITTMANN FERENCZ a helybeli és INKEY BÉLA, RUZITSKA BÉLA és SZILÁDY ZOLTÁN a vidéki választmányi tagok sorából.

E közgyűlés feladata azonfelül, hogy az Id. LÓCZY LAJOS megboldogult érdemes tagtársunk halálával megüresedett választmányi helyét is betöltse.

Alapszabályaink értelmében a választ-

mány a megüresedett választmányi tag-sági helyek mindegyikére 2—2 jelöltet ajánl. Az alapszabályok alapján az első titkár azonban a tagtársak figyelmébe ajánlja, hogy a választmányi helyek betöltésekor tagtársainknak jogában áll a jelölteken kívül tetszés szerint másokra is szavazni.

Az *elnök* indítványára a közgyűlés két szavazatszedő bizottságot alakít. Az elnök az A—K kezdőbetűs tagtársak szavazatainak összegyűjtésére KÜMMERLE JENŐ BÉLA elnöklete alatt GEDEON TIHAMÉR és ZOLMANN JENŐ, az L—Z kezdőbetűs tagtársakéira pedig ZSIVNY VIKTOR elnöklete alatt ABLONCZY ERNŐ és SZIGETHY REZSŐ tagtársakat kéri fel.

Az elnök elrendeli a szavazást és a szavazatok beadásának idejére az ülést felfüggeszti.

Az elnök az ülést újból megnyitja és jelenti, hogy a tiszti jelentések vannak napirenden. Ehhez képest fölkeri az első titkár jelentésének előterjesztésére.

GORKA SÁNDOR első titkár a következő jelentésben számol be a Társulat 1920. évi tevékenységéről:

#### Titkári jelentés.

— GORKA SÁNDOR-tól. —

Tisztelt Közgyűlés!

Három nap múlva nevezetes ünnepet ülhethénk: Társulatunk nyolczvanadik születése napját, mert pontosan nyolczvan évvel ezelőtt, 1841. május 28.-án, egy rövidke óra alatt alakította meg BUGÁT PÁL, 134 lelkes társával Társulatunkat.

Az alapítók látván hazánk nagy elmaradottságát a természettudományok minden terén, a pótolnivágyás tiszteletre-méltó nemes hevében szerföltött nagy czélokot tűztek maguk elé. A munkakör kijelölésében nem számoltak ugyan a rendelkezésre álló erőkkal, azonban be kell vallanunk, hogy nagy lelkesedéssel és a magyarnál szinte szokatlan szívóssággal láttak hozzá az alapozás nagy munkájához. Az új Társulat tagjai valóban olyan tengeri vihar közben hajója törött s csónakra szorult Társulatnak tekintették magukat, mely egy távoli biztos révpartra kíván jutni s roppant erőfeszítéssel egyesített erővel tör egyetlen

nagy célja felé: a magyarság természet-tudományi műveltségének fejlesztésére. Örömmel indulnak el nehéz útjukra, panaszkodó szó nélkül viselik a küzdelmes előrehaladás sok erőt emésztő fáradalmait. Veszedelmes örvényeken és megfenekléssel fenyegető siker vizeken kell áthaladniuk, de a lelkes csapat megküzd a nehézségekkel; egymást biztatva erőt önt a lankadókba, bizakodóvá teszi a kételkedőket. Egymásba bízva, egymást segítve és egymást megértve így haladnak előre, mldön 8 évi munka után egy napon iszonyú fergeteg felborítja a csónakot és szét-szórja a benne ülőket. A fergeteg szabadságharcunk szomorú vége volt, mely ellenséges kézzel megakasztotta a további haladást. Ezt az időt, mely oly sokban emlékeztet a mostani időkre, KÁTAI GÁBOR, Társulatunk történetírója, találóan ezzel az idézettel jellemzi:

„Lement a nap. De csillagok

Nem jöttenek. Sötét az ég.

Közel s távolban semmi fény sincs.“

A magyarság szívósságának örvendetes jele, hogy a szabadságharcz leverése után már 1850. június 7.-én SZÖNYI PÁL akkori másodelnöknek ismét sikerült a Társulat hajóját útnak indítani. Szerényebb kerekek között, az eredeti nagy terv szűkebbre szorításával, de nem kisebb lelkesedéssel újból megindult a munka, melynek azután helyes irányt és értékes tartalmat Társulatunk második megalapítója és újjászervezője: SZILY KÁLMÁN adott a 60-as évek végén.

Azóta a haladás kétségkívüli.

A világháború kitörése idejében tagjaink száma meghaladta a tizezret s a *Természettudományi Közlöny* havonként kétszer, 11500 példányban, az évenként négy füzetben megjelent *Pótfüzetekkel* együtt, 62 ívnyi terjedelemben, az ezeréves határoktól körülfogott országban mindenütt terjesztette a természettudományi ismereteket. *Természettudományi Könyvkiadó Vállalatunk* illetményei évenként 50 ívnyi terjedelemben, 2500 példányban, a külföldi és belföldi természettudományi munkák javával szolgálták művelődésünk szent ügyét. Szakfolyóirataink közül a *Magyar Chemiai Folyóirat* minden hónapban megjelenve, évenként 24 ívnyi terjedelemben elégitette ki

a chemia iránt érdeklődők tudásvágyát, az *Állattani és Botanikai Közlemények* pedig szintén vaskos kötetekben öregbítették és mélyítették boldog országunk biológiai tudását. E rendes kiadványokon felül Társulatunk még más értékes természettudományi művekkel is gyarapíthatta irodalmunkat s könyvtárunk a legjelesebb természettudományi könyvek megszerzésével és gazdag folyóiratgyűjteményével eredményesen támogathatta tagtársaink kutató és önművelő munkáját.

A világháborúval járó nehézségek jelentékenyen megnehezítették munkánkat s minden téren megszorításokra kényszerítettek. A gigászi arányokat öltő háború megszükitette működésünk kereteit s a tagsági díjainkból folyó bevételek megcsappanása s főleg a nyomdai árak szertelen emelkedése minden téren takarékosagra szorított. A takarékoság azonban szerencsére nem ment jelentősebb mértékben működésünk rovására s tagjaink száma is örvendetesen megnövekedett, úgy hogy minden reményünk megvolt arra, hogy a háború befejeztével a réginel elevebb és eredményekben gazdagabb fejlődés vár Társulatunkra. Balvégzetünk azonban mást hozott! A hazug jelszavakkal telt „őszirózsás“ forradalom és a vérvirágos proletárdiktatura teljesen megbénította működésünket és a végzetes trianoni béke ránkborította a hanyatlás éjszakáját. Megkötöttük a „békét“, hogy megkezdődjék az örök harcz a nagy győzelemért, Nagy-Magyarország örök életéért. A szerencsétlen háborút ilyen „béke“ váltotta fel, s mi, bár nem reméltük, hogy életünk rövidesen visszatér a rendes mederbe, mégsem gondoltuk, hogy a régi nyomorúságok újból kiújulnak és hogy mennél tovább tart az erőszakos béke, annál sanyarúbb lesz életünk. Országunk kétharmadával tagtársaink jelentős részét elszakították tőlünk s jólét helyett tömegnyomor, érték- és vagyonpusztulás, türhetetlen drágaság lett osztályrészünk. Ennek következménye, hogy Társulatunk tevékenysége a mult-hoz képest annyira szűk térre szorult. Működésünk főszerve: a *Természettudományi Közöny* ma csak kis, alig 26 ivnyi terjedelemben, kéthavonként egyszer jelenhetik meg s ezt a megjelenési mó-

dot is csak abban az esetben tarthatjuk fenn, ha a drágaság enyhül s idejében érkezik valahonnan anyagi támogatás. A *Pótfüzetek* tavalyi füzetével, a *Könyvkiadó Vállalat* két évi illetményeivel, a *Magyar Chemiai Folyóirat* október—decemberi számaival, a *Botanikai Közlemények* tavalyi és tavalyelőtti számaival hátralékban vagyunk; könyvtárunkat nem tudjuk fejleszteni és az eddig rendszeren járatott folyóiratok közül sokról fedezet híján le kell mondanunk.

Mindez szomorú távlatot nyit hazánk természettudományi haladása dolgában. Társulatunk ma már természettudományi művelődésünk jelentős szerve s működésének megcsappanását fájdalmasan megérezné az egész magyar nemzet. Esdő szóval kezdem tehát titkári jelentésemet. A magyar társadalomhoz, egyesületeinkhez, kaszinóinkhoz, pénzintézeteinkhez, vállalatainkhoz, gyárosainkhoz, gazdáinkhoz, kereskedőinkhez, iparosainkhoz, mérnökeinkhez, orvosainkhoz, gyógyszerészeinkhez s általában minden hazája művelődését és előrehaladását szerető igaz magyarhoz fordulok: *jöjjenek áldozatkészségükkel Társulatunk segítségére*, hogy megszabadulhassunk a ránk akasztott keserves békók szorításától és hogy legalább a régi, háborúelőtti keretekben zavartalanul dolgozhassunk a magyar természettudományi kultúra előrehaladása érdekében.

Mindenki tudja, hogy nemzetünk csak a természettudományi ismeretek térfoglalásával és a természettudományi vívmányok okszerű felhasználásával biztosíthat magának méltó helyet a tülekedő népek gazdasági és kulturális versenyében, nem szabad tehát megengednünk, hogy az a Társulat, mely ehhez a harczhoz hatásos fegyverekkel szolgál, anyagi okokból hanyatlásra vagy éppen meddségre legyen kárhoztatva. Társulatunk munkájára ma, a ránk szakadó leromlás sivár idejében, a nemzetnek nagyobb szüksége van, mint valaha, ezért a nemzetnek és visszaszerzendő hazánknak ad az, ki Társulatunkért áldoz.

Esdő szó után a hálás köszönet szava tolul ajkamra. Társulatunk hálás köszönete illeti meg azokat, a kik eddig anyagiakkal is segítségünkre siettek. A *Műegyetemi Csendőrszázad*nak fegyverben

*álló ifjúsága* az elmúlt évben 27885 koronával gyarapította Társulatunk működésének fokozására szánt adományát. TUBOLYSZEGI TUBOLY LAJOS földbirtokos, sárvári ny. főszolgabíró-tagtársunk évenként a pótlékokkal együtt nyolczezer koronát meghaladó nyugdíját egyszer és mindenkorra Társulatunknak ajánlotta fel minden korlátozás nélkül. BÁRÓ PODMANICZKY GÉZA földbirtokos, v. b. t. t. 20000 koronával sietett támogatásunkra. OPPENHEIM LAJOS szőlőbirtokos-tagtársunk folyóirat-beszerzésre és könyvvásárlásra 8000 koronát küldött pénztárunknak; BÁRÁNY GEZA főmérnök-tagtársunk hálára kötelező buzgólkodással Egerben ismerőseitől és az egri részvénytársaságoktól a Természettudományi Közlöny kiadásának költségeire 3800 koronát gyűjtött. KOLOSVÁRY GÁBOR menekült egyetemi hallgató 500, a *Kecskeméti Takarékpénztár-Egyesület* 2000, a *m. kir. villamos és fényszóró iskola* 500, ÉRDI KRAUSZ GYÖRGY főiskolai hallgató 500, GRÓF DÉGENFELD PÁL földbirtokos 500, BARABÁS JÁNOS és POLGÁR LÁSZLÓ (Sárvár) 345, WEÖRÖS GÉZA nyug. máv. főfelügyelő 200 koronát adományozott Társulatunk céljaira. Nemeslelkű adományozóink, kik önzetlenül Társulatunk segítségére siettek, fogadják e helyről is szívesen a Társulat köszönetét. Vajha nemes példájuk követőkre találna s a magyar társadalom nagyobb lendülettel támogatná a magyar természettudományi művelődés erősítésére, mélyítésére és terjesztésére alakult legnagyobb Társulatunkat.

Társulatunk jövőjéről lévén szó, engedje meg a tisztelt Közgyűlés, hogy ha talán szerénytelenségnek is fog feltűnni, mert ma személyemmel kapcsolatos, e helyen egy olyan körülményről megemlékezzem, mely a Társulat jövőjével függ össze. KÁTAI GÁBOR, ki mint a Társulat egykori titkára, mélyebben bepillanthatott Társulatunk belső ügyeibe, a Társulat történetéről szóló munkájában hangsúlyozza, hogy a Társulat szerkezetében van egy olyan körülmény, mely hátráltató befolyást gyakorolhat a Társulat fejlődésére. Titkársága alatt szerzett tapasztalatai ugyanis arról győzték meg, hogy lehet olyan idő, melyben nehezen orvosolható hibává válhatik az, hogy Társulatunknak nincsen

más tudományos egyesületek mintájára örökös titkára. A múlt évi Közgyűlés KÁTAI szellemében, átmenetileg, a mostani nehéz viszonyokra való tekintettel, személyemre állandósította a titkári állást s e közgyűlési határozat alapján a választmány múlt év szeptember 1.-től kezdődőleg az örökös első titkári állásba beiktatott. Engedje meg a tisztelt Közgyűlés, hogy intézkedéséért és személyem iránt megnyilvánult kitüntető bizalmáért hálás köszönetemet fejezzem ki. Itt, a Közgyűlés színe előtt, újból ünnepélyes fogadalmat teszek, hogy azt a hűséget és szeretetet, melyet Társulatunk iránt mindenkor éreztem, a jövőben még fokozottabb mértékben fogom szívem és lelkem mélyén ápolni. Erőm teljes megfeszítésével azon fogok fáradni, hogy Társulatunk a mai válságos időket hazánk közművelődésének hasznára és a magyar faj dicsőségére, nagyobb rázkódtatás nélkül túlélje. Munkámhoz kérem a Közgyűlés, az Elnökség, a Választmány, Tisztársaim és összes tagtársaim jóakaratú támogatását.

\*

A Társulati élet múlt évi főmozzanatairól szólva, beszámolómat annak kiemelésével kezdem, hogy a múlt évben is a régi és bevált hagyományok szemeltartásával iparkodtunk a Társulat életét irányítani. Új eredményekről nem adhatok számot. A nagy drágaság megakasztott minden szabadabb mozgást s minden ténylekésünkben nagy takarékosságra kényszerített. Ennek hatása látszik meg első sorban *kiadványainkon*.

A *Természettudományi Közlönyt*, mely még a háború alatt is évenként 46—52 nyomtatott íven, havi füzetekben jelent meg, az elmúlt évben már csak 26 íven, kéthavonként tudtuk szétküldeni. Papirosának minőségén és egész kiállításán bizony szomorúan meglátszott, hogy eltűnt az az idő, a mikor a választmányi üléseken és a közgyűlésen azon tanakodtunk, hogyan lehetne a Közlönyt finom krétapapirosra hetenként megjelentetni. Ma azon kell törnünk a fejünket, hogyan lehetne a Közlönyt törhető kiállításban, legalább havonként egyszer megjelentetni. A kevésbé tetszetős kiállítás és a kis terjedelmet a tartalom változatosságával iparkodtunk ellensúlyozni.



lyozni. E törekvések eredményeként a múlt évi 26 íves kötetben az állandó rovatokon kívül a természettudományok minden ágából 54 szerzőtől 46 nagyobb és 89 kisebb cikk jelent meg, két arcképmelléklettel és 91 szöveggel illusztrálva. Abból a célból, hogy az időszériú cikkek számára a rendelkezésre álló kis térből valamivel több jusson, kénytelenek voltunk a meteorológiai följegyzések és a válaszmányi ülésekről szóló jegyzőkönyvek közlését egyelőre mellőzni.

A Természettudományi Közlöny kiegészítő részét tevő *Pótfüzetek*-ből sikerült az 1919. évi 1—4. számot 5 ívnyi terjedelemben megjelentetni. Ebben a változatos tartalmú füzetben 5 nagyobb és 36 kisebb cikk látott napvilágot, 7 kép-pel illusztrálva. Késedelmes megjelenésének oka abban rejlik, hogy csak a múlt évben sikerült az 1919. évfolyammal egyező alakú és minőségű papírost beszerezni. Az 1920. évi *Pótfüzetek* sajtó alatt vannak s néhány hét múlva szétküldésre kerülnek.

A Természettudományi Közlönyt 11500, a *Pótfüzeteket* 4500 példányban nyomattuk. Szomorú, hogy kellő anyagi fedezet híján e két folyóiratból a múlt évben sem készíthettünk annyi példányt, a mennyire szükségünk volna, ezért az elszakított területen élő tagtársaink közül csak kevésnek tehetünk félre teljes számú példányokat. Ez annál keserűbb, mert a postai levélforgalom újra megindulása óta egyre több hűséges tagtársunk fordul ilyen kéréssel hozzánk. A folyó évben már kissé bőségesebben gondoskodhattunk, mert a Közlönyt 15000, a *Pótfüzeteket* pedig 6000 példányban nyomattuk.

*Könyvkiadó Vállalatunk* 1919. és 1920. évi illetményét alkalmas papíros híjában, bár megszerzése érdekében minden lehetőt megtettünk, nem volt módunkban a múlt év folyamán megjelentetni. Ez évben azonban a nagyméltóságú vallás-és közoktatásügyi m. kir. minisztérium után sikerült papírost beszerezni, úgy, hogy Göldi-nek *Betegségkókozó és betegségetterjesztő rovarok* című munkáját összefűtlenül szétküldhetjük. Örömmel jelenthetem, hogy a válaszmány a Göldi műve után kiadásra kerülő könyv-

illetményt is kiszemelte. Választása Molisch bécsi egyetemi tanárnak Növényélettan-ára esett, mely különös tekintettel van a kertészetre, ezért közérdeklődésre tarthat számot.

A szakosztályi folyóiratok közül a múlt évben megjelent a *Magyar Chemiai Folyóirat* XXVI. évfolyamának 1—9. füzeté 5 ívnyi terjedelemben, 1500 példányban, azonfelül sajtó alatt vannak *Buchböck Gusztáv* egyetemi ny. r. tanár „*Physikal-chemiai mérőmódszerek*” című munkájának befejező ívei.

A többi szakosztályi folyóiratok közül a *Botanikai közlemények* múlt évi füzeté sajtó alatt vannak, az *Állattani Közlemények* 1919. és 1920. évi füzetéi pedig Dr. Szilády Zoltán szerkesztésében éppen most hagyták el a sajtót.

A megbízás alapján készülő munkák ügye az elmúlt év folyamán kevésbé haladt előre, mert szerzőik a közismert kedvezőtlen viszonyok miatt vagy csupán adatgyűjtésre szorítkoztak, vagy pedig betegség miatt kénytelenek voltak munkájuk írásában szünetet tartani.

*Régebbi kiadványaink* az elmúlt évben is kelendők voltak, olyannyira, hogy a Könyvkiadó Vállalatban megjelent 92 kötet közül ma már csak három kötet van raktáron s a többi könyveink is jobbára vagy teljesen elfogytak, vagy pedig nagyon kevés példány van készletünkben. A sikernek örülhetnénk, ha módunkban volna új könyvek kiadásával tagtársaink egyre fokozódó igényeit kielégíteni. Sajnos, a mai kedvezőtlen viszonyok között erre ma még csak nem is gondolhatunk. Reméljük, hogy a jövő e téren is kedvező fordulattal örvendeztet meg.

\*

Társulatunk irodalmi tevékenységének vázolója után engedje meg a tisztelt Közgyűlés, hogy *gyűléseinkről* tehessek jelentést.

*Válaszmányunk* az elmúlt évben összesen kilencz rendes ülést tartott, melyeken mint Társulatunk legfőbb igazgató szerve, a Társulat összes szellemi és anyagi ügyeiben hozott határozatot. Tevékenységének főbb tárgyai voltak: a pénztár és a társulati vagyon ellenőrzése, a költségvetés megállapítása, a pénztárnok és könyvtárnok megválasztása, a kiadandó művek bírálata és ki-

adásuk előkészítése, pályázatok kitűzése, érintkezés hatóságokkal és tudományos társulatokkal, indítványok tárgyalása és elintézése, alapítólevelek szerkesztése, új tagok választása, végül Társulatunk közigazgatásának sok kis és nagy ügye. Visszaélnék a tisztelt Közgyűlés türelmével, ha azt a sok ügyet részletesen elősorolnám, melyben a választmány intézkedett, ki kell azonban emelnem, hogy a választmány fáradságot nem ismerő körültekintő gondos munkájának első sorban van része abban, hogy Társulatunk ezekben a mélységesen nehéz időkben is működhessen s ezért a Közgyűlés köszönete illeti meg. Hasonló köszönettel tartozunk a SZILY KÁLMÁN tiszteletli tag elnöklete alatt működő állandó pénzügyi bizottságnak, melynek szakavatott önzetlen munkája lehetővé tette gazdasági ügyeink zavartalan menetét.

*Szakosztályaink* a múlt év őszétől kezdve már mind rendesen működnek. Megválasztották tisztikarukat és az új vezetőségek irányításával serényen dolgoznak. Nagy örömünkre szolgálhat, hogy a szakosztályokban immár pezsgő és eleven az élet. Némelyik szakosztály, például az állattani, a rendes havi üléseken felül is tart üléseket. Tárgysorozatukban nemcsak elméleti tárgyú, hanem gyakorlati irányú, összefoglaló, referáló és ismertető előadások is szerepelnek. A gyakorlati élethez való simulás vágya ébresztette fel több tagtársunkban azt a gondolatot, hogy külön mezőgazdasági szakosztályt kellene létesítenünk. A választmány foglalkozott a fölvetett eszmével s kívánatosnak és fontosnak tartja, hogy a gazdaközönség az eddiginél nagyobb mértékben bekapcsolódhassék Társulatunkba, ezért elvben, mint ennek egyik fontos eszközét, helyesli a mezőgazdasági szakosztály létesítését. A gyakorlati megvalósítás módjára nézve a választmány azon tagtársaknak, kik a mezőgazdasági szakosztály munkásai kívánnak lenni, egyelőre felajánlja az egyetemes szakosztályi ülések intézményét. Ha itt a munka és az iránta megnyilvánuló érdeklődés tagtársaink részéről oly nagyfokú lesz, hogy a mezőgazdasági szakosztálynak mint önálló szakosztálynak működése biztosítottnak ígérkezik,

a választmány haladéktalanul megszervezi a mezőgazdasági szakosztályt.

\*

Az élő szervezetek körében a napfény az élet fenntartója, a Társulatok életének napfénye pedig a tagtársak lelkesedése, ragaszkodása és pártolása. Ha ez igaz, akkor örömmel megállapíthatjuk, hogy életfenntartó meleg és fényes napsugárban az elmúlt évben bőven volt része Társulatunknak. A régi lelkes tagtársakhoz 2204, nem kevésbé lelkes új tag csatlakozott, úgy hogy a múlt év végén 16993 tagtárs serkentette munkakedvünket. Az új tagoknak oly nagy száma sorakozott zászlónk alá, a milyenre eddig Társulatunk életében még kevésszer volt példa. Öröndetes jele ez a természettudományok és Társulatunk térfoglalásának s rajtunk nyúlik, hogy a fölbresztett érdeklődést állandóan ébren tartsuk és fokozzuk.

Taglétszámunk megítélésekor nem szabad felednünk, hogy vidéki tagjaink tekintélyes részével, jelesen a megszállt és tőlünk elragadott területen levőkkel nem érintkezhetünk. Minthogy a postaforgalom már e területekkel egyre jobban javul, a mai közgyűlésnek a tagdíjak megállapítására vonatkozó határozatai után e tagjainkkal újból megkezdjük az érintkezést s a levélváltás eredményei alapján hozzáláthatunk taglistánk revíziójához. Hasonlóképpen hozzáfoghatunk azon tagjaink nevének törléséhez, kik bár folyóiratainkat megkapták, hosszabb idő óta nem fizették meg tagsági díjaikat; e nem fizető tagok ugyanis igen nagy terhet jelentenek Társulatunkra.

Az alapítványokat tevők száma is örövendetesen megsaporodott. Tagtársaink múlt évi alapítványaival alaptőkénk 85193 korona 30 fillérrel gyarapodott. Engedje meg a tisztelt Közgyűlés, hogy ügyünkért áldozni tudó tagtársaink nevét e helyen is megemlítsen.

Alapítványainkat gyarapították:

1. 10500 koronával: Dr. KUBÁNYI MELANIE orvos Kecskeméten.

2. 2000—2000 koronával: Dr. DARVAS FERENCZ gyógynövény- és paprikakirendeltségi igazgató Budapesten, GRUBER LEÓ magánzó Budapesten, Dr. HARTYÁNI IMRE földbirtokos Czeglédén, Izraelita

Hitközség Budapesten, Kárpitosok és Paszományosok Országos Egyesülete Budapesten, DR. KÖNIG JÓZSEF fogorvos Nagykanizsán, DR. MAJOVSZKY PÁL miniszteri tanácsos Budapesten, DR. MATUSOVSKY ANDRÁS orvos Budapesten, Move soproni városi és vármegyei főosztálya, DR. NÉMETH GYÖRGY ügyvéd Budapesten, PILLICH FERENCZ gyógyszerész Simon-tornán, POLITZER GÉZA okl. gazda Felsőgyöngyösön.

3. 1500 koronával DR. THÉBUSZ BÉLA orvos Budapesten.

4. 1000—1000 koronával: BARTHA ISTVÁN gyógyszerész Budapesten, DR. DEGEN ÁRPÁD kísérletügyi főigazgató Budapesten, DR. GALLASY ISTVÁN nagybirtokos Bertamajoron, INKEY BÉLA földbirtokos Taródházán, DR. KOPPER ADOLF vegyészmérnök Budapesten, KORÁNYI IMRE műegyetemi adjunktus Budapesten, LÁZAR IMRE miniszteri főszámvető Kiskúndorozsmán, PESKÓ LAJOS ny. főv. tisztviselő Bpsten, SZENTKIRÁLYI ISTVÁN földbirtokos Zalahosszúfalun.

5. 800 koronával: SZÉNERT ALADÁR gyógyszerész Felsőgallán.

6. 750 koronával: ALTENBURGER GYULA bankigazgató Budapesten.

7. 600 koronával: RÉTHY BÉLA gyógyszerész Békéscsabán.

8. 500—500 koronával: HANÁK KOLOS kuriai bíró Budapesten, DR. KÖVÉR KÁLMÁN udvari tanácsos, orvos Budapesten, OPPENHEIM HENRIK bortermelő Budapesten, PAUR GÉZA, az Orsz. Képzőműv. Társulat műtárosa Budapesten.

9. 400—400 koronával: DOMONKOS ZOLTÁN fogorvos Gödöllőn, KISS MÁRTON kegyesrendi tanár Kecskeméten, NAGY JENŐ gazdatiszt Süttörön, PINTÉR MIHÁLY kegyesrendi tanár Budapesten.

10. 250 koronával: DOBA SÁNDOR főhadnagy Makón, ORMAY SÁNDOR reáliskolai igazgató Budapesten.

11. 200 koronával: CSIKESZ LAJOS tanító Sándorfalván, SCULTÉRY LÁSZLÓ csiszoló Erzsébetfalván.

12. 150 koronával: TÓTH ANTAL népiskolai felügyelő Szegeden.

13. 100 koronával: BOGDÁNFY ÖDÖN ny. h. államtitkár Budapesten, KÁLLAY FERENCZ gyógyszerész Zajtán.

14. A szakosztályok részére alapítványt tettek:

a) az *állattanira*: Izraelita Hitközség alapítv. főgimnáziuma Budapesten 400 koronával.

b) a *chemiaira*: MODRA LÁSZLÓ gyógyszerészethallgató 200 és az Izraelita Hitközség alapítv. főgimnáziuma Budapesten 600 koronával.

c) a *növénytanira*: DR. AUGUSZTIN BÉLA kir. vegyész Budapesten 50, GURÁNYI JSTVÁN főerdőmérnök Budapesten 400 és az Izraelita Hitközség alapítv. főgimnáziuma Budapesten 400 koronával.

A felsoroltakon kívül még befolyt a *Gróf Andrassy Dénes-féle alapítvány* javára 33193 korona 30 fillér.

Fogadják érdemes alapító és örökítő tagtársaink Társulatunk őszinte köszönetét.

Még egy jelentésem van, tisztelt Közgyűlés; fájdalmas és szomorú. 175 tagtársunk halálának feljegyzésével kell végeznem beszámolómat.

Választmányunk legértesebb tagjai sorából mult évi május 13.-án kidőlt DR. LÓCZY LAJOS, a Magyar Földtani Intézet igazgatója, ki szívvel-leléssel, nagy tudása javával szolgálta ügyünket. Társulatunk régi buzgó tagját és büszkeségét, a geológia fáradhatatlan és külföldön is elismert munkását veszítette el benne. 44 éven át volt tagtársunk s ez idő alatt előadásokkal, alapvető tudományos munkákkal és mindenütt szívesen fogadott tanulmányokkal osztozott munkánkban. A tudományban és a közéletben azon igazi apostoli lelkek közé tartozott, kik egész lelküket, hazafias idealizmusuk izzó hevületét viszik bele munkájukba s kik nem tűrnek alku, nem kímélnék fáradtságot, ha a tudomány és a haza érdekeit előmozdító eszményeik szolgálatáról van szó. Éppen ezért fájó szívvel csak attól búcsúzunk el, a mi benne mulandó volt, a mit a halál elvehetett tőlünk, a lelkét azonban nem adjuk oda, azt megtartjuk, azt itt marasztaljuk magunk között, hadd erősítse meg elménkben és szívünkben azt, a mi jó, hadd gyarapítsa azt, a mi nemesebb rész van bennünk!

Pártoló és örökítő tagjaink közül elhunyt: DR. PISZTORY GÉZA orvos Budapesten, RÓSA IMRE földbirtokos Tiszaföldváron (46 éve tag) és DR. BECSINI OHRENSTEIN HENRIK gyáros Budapesten (31 éve tag).

Régi érdemes tagtársaink sorából elhunytak: Auer György nyug. főpénztárnok, Szeged (45 éve tag), Balás Lajos gyógyszerész, Bátorkeszi (26 éve tag), Dr. Bedő Albert nyug. államtitkár, Budapest (50 éve tag), Dr. Beller Jenő orvos, Ózd (28 éve tag), Dr. Bókay Árpád udv. tan., egyet. tanár, Bpest (41 éve tag), Dr. Bokor József egyet. m. tanár, Bpest (31 éve tag), Csik Dániel főgimn. tanár, Miskolcz (29 éve tag), Csillag Gusztáv földbirtokos, Bpest (39 éve tag), dapsai Dapsy Viktor birtokos, Budapest (49 éve tag), Eltscher Simon főgimn. tanár, Nyiregyháza (32 éve tag), Endrédi Gábor polg. isk. igazg., Kőszeg (42 éve tag), Gróf Erdődy Gyula nagybirtokos, Vasvörösvár (50 éve tag), Dr. Fischer Samu gyógyszerész, Nógrádverőcze (38 éve tag), Dr. Frenzenau Ágost nemz. múz. oszt. igazgató, Bpest (43 éve tag), Geissler Arthur hivatalnok, Bpest (39 éve tag), Gesztes Lajos urad. erdőtanácsos, Felsőtárkány (39 éve tag), Gondos József isk. igazg., Bpest (33 éve tag), Dr. Gözsy Máté pü. főtanácsos, Komárom (26 éve tag), Dr. Grundmann Frigyes műsz. igazg., Bpest (27 éve tag), Guáry Béla főszolgabíró, Kapuvár (31 éve tag), Dr. Hajnal Albert orvos, Ókigyós (48 éve tag), Hauer Béla földbirtokos, Harta (46 éve tag), Hopp Ferencz magánzó, Bpest (28 éve tag), Jezernicky Ákos műsz. tanácsos, Szeged (35 éve tag), Kállay Leopold birtokos, Bpest (31 éve tag), Dr. Kherndl Antal udv. tan., műgy. tanár, Bpest (52 éve tag), Dr. Konrád Jenő min. tanácsos, orvos, Bpest (35 éve tag), Dr. Kremnicky Ferencz ny. járásorvos, Kápolnásnyék (43 éve tag), Kún Farkas ny. közs. főjegyző, Fegyvernek (28 éve tag), Dr. Lendvay Pál ny. járásorvos, Csepreg (32 éve tag), Dr. Leszner Rudolf orvos, Sopron (50 éve tag), megyeri Megyery Izidor nagyiparos (31 éve tag), Odor Emilia tanítónő, Bpest (31 éve tag), Dr. Ónodi Adolf egyet. ny. r. tanár, Bpest (39 éve tag), Dr. Pflug Sándor orvos, Albertiirsa (31 éve tag), Dr. Reichenhaller Kálmán középisk. igazg., Bpest, (40 éve tag), Révhegyi Iván ig.-tanító, Bpest (26 éve tag), Schlichter Lajos építőmester, Győr (30 éve tag), Simon Róbert tisztartó, K.-Venyim (36 éve tag), Dr. Stern Adolf orvos, Bpest (44 éve tag), Takács József kegyesr. kormánysegéd,

Bpest (46 éve tag), Dr. Tüdös István theol. tanár, Miskolcz (31 éve tag), Végh Ferencz máv. főfelügyelő, Bpest (31 éve tag), Vörösmarty Kálmán birtokos, Újszász (50 éve tag), Weiler Ignác magánzó, Tapolcza (28 éve tag), Závodszy Adolf tanár, Bpest (48 éve tag).

Elhunyt tagtársaink emlékét mindig kegyelettel fogja őrizni Társulatunk!

Tisztelt Közgyűlés! Rövidre fogott jelentésemben csupán jelezni óhajtottam Társulatunk életének főbb mozzanatait. Van köztük — miként láttuk — örrendes és biztató, de van szomorú és csüggesztő is. Az előbbiektől Társulatunk életében gyökereznek, az utóbbiak pedig országunk mostani politikai és gazdasági helyzetével s első sorban a szerencsétlen békével kapcsolatosak. Ezeréves történelmi multon alapuló hittel és megpróbáltatásokban megedzett erővel kell várnunk tehát a jövőt. Azt az időt, a mikor a minden emberi cselszövésen és ármányon felül álló s erőszakos nagy ugrásokat nem tűró élet porba szítja azt, a mit ellenségeink szándékos rövidlátása vagy természetes vaksága béke gyanánt papirosra vetett és érvényesíteni fogja kérelhetetlen szigorúsággal és megingathatatlan igazsággal HARMSWORTH angol külügyi államtitkárnak azt a híres megállapítását, melyet jövőbe látó tekintettel akkor tett, a mikor a trianoni békét a világ leghatalmasabb törvénytárába iktatták. Magyarország fényes jövőjének gondolata él mindnyájunkban. Ez serkentsen újabb erőfeszítésre, újabb áldozatra és munkára, hogy az eljövendő Nagy-Magyarország büszkesége legyen fajunknak és valódi értéke az egész civilizált világnak.

A lelkes éljenzéssel és tapssal fogadott titkári jelentés után KARLOVSKY GEYZA pénztárnoki jelentését olvassa fel:

#### Pénztárnoki jelentés.

— KARLOVSKY GEYZA-tól. —

Tisztelt Közgyűlés!

Annak a szomorú megállapításával kell kezdenem pénzügyi beszámolómat, hogy immár harmadik esztendeje zárjuk le hiánynyal évi számadásainkat. Két esz-



tendőt felölélő tavalyi jelentésemben kimutattam, hogy ha az alapítványtermészetű, tehát el nem költethető bevételeket a főösszezből levonjuk, akkor az 1918. évre kimutatott 140858 K 92-fillér pénztári fölösleg 120303 K 79 fillér hiánynya válik, az 1919. évre kimutatott 43956 K 79 fillér pénztári hiány pedig ugyanilyen okokból 73766 K 79 fillerre növekedik. Sajnos, hasonló az eset az 1920. évre is. A zárószámadásban kimutatott hiány csak 3831 K 56 fillér ugyan, minthogy azonban (az egymást fedő, ú. n. átfutó bevételeket és kiadásokat nem tekintve) a bevételek főösszegében 115260 K 30 fillér a Társulatot és a szakosztályokat illető alapítványtermészetű, tehát el nem költethető összeg, ennél fogva a rendes kezelésben a hiány 119091 K 86 fillerre növekedik. A három utolsó esztendőről e szerint a hiány 313168 K 44 fillér.

A 878609 K 50 fillér tavalyi összes bevételből, az átfutó tételek levonása után 848289 K 40 fillér marad valóságos bevétel gyanánt. Olyan hatalmas összeg ez, a melyet eddig soha meg se közelítettünk. A tagdíjaknak és előfizetési díjaknak a tisztelt Közgyűléstől tavaly elhatározott emelése és a titkárságnak nem lanakadó taggyűjtési munkássága hozta létre ezt az eredményt. Ámde hiába, a kiadások elképzelhetetlen arányú emelkedése lehetetlenné tette az egyensúly fenntartását. A 30320 K 10 fillerre rugó átfutó tételek levonásával, nem kevesebb, mint 852120 K 96 fillér volt a kiadásunk, vagyis kerekszámban 560 ezer koronával több, mint tavalyelőtt. Egy év alatt tehát a kiadások csaknem megháromszorozódtak. Az okokat talán fölösleges bővebben fejtegetnem, hiszen közismertek. A nyomtatás, a papiros, a fűtő- és világítóanyag ára, a postadíj, a személyi kiadások, egyaránt hallatlan arányokban megnövekedtek.

Bevételi tételeink gyönyörűen alakultak ugyan, de mégse voltak elégségesek a kiadások fedezésére. A Közlöny címén 356231 K 95 fillért vettünk be, az előző év 117397 K 20 fillérével szemben. A Pótfüzetek 49818 K-t hoztak, a tavalyelőtti 14485 K 80 fillérrel szemben. A Könyvkiadó Vállalat címén 90864 K 80 fillért vettünk be, míg tavalyelőtt csak 32289 K 80 fillért. És így végig az egész

vonalon jóval felülmúltuk a bolsevizmus szomorú esztendejét. De mindhiába, a kiadások ijesztő emelkedésével lépést tartani nem birtunk. Érdekes az alábbi összeállítás, mely a Közlöny bevételeit és kiadásait tünteti föl a fillérek elhagyásával, az utolsó tíz esztendőben.

Év	Közlöny bevétele K	Közlöny kiadása K	Fölösleg K	Hiány K
1911.	79633	40316	39317	—
1912.	78110	44538	33572	—
1913.	79068	47367	31701	—
1914.	71019	39910	31109	—
1915.	58498	40906	17592	—
1916.	71198	50778	20420	—
1917.	103811	65768	38043	—
1918.	98766	159481	—	6071
1919.	117397	92662	24735	—
1920.	356231	395019	—	38788

Évek sora óta a tagdíj és előfizetés, vagyis a Közlöny révén befolyó jövedelem volt Társulatunk tápláló forrása. Sokkal többet vettünk be e czímen, mint a mennyibe a Közlöny kiállítása került, úgy hogy tőkénk kamatjövedelme mellett ez a befolyó többlet fedezte az irodai, személyzeti, fűtési, világítási és általában az igazgatással járó kiadásokat. Ez a kedvező helyzet az utolsó 3 esztendőben megváltozott, a Közlöny ma nem hoz, hanem emészt. 1919-ben nem fizettünk ugyan rá, de csakis azért, mert Közlönyünk a szomorú emlékü proletárdiktatura alatt szünetelt.

A bevételi tételek közül ki kell emelnem a rendkívüli bevételek czímen szerepelő 57029 K 90 fillért. Ez az összeg nyereség, a melyet a választmány határozatából, 10 darab Első Budapesti Gőzmalmi részvényünk alkalmas időben való eladásánál értünk el. Alaptőkénk tulajdona volt s 6720 K 10 fillérünkbe került. 63750 koronát kaptunk érte, s ebből 6720 K 10 fillért természetesen visszaadtunk az alaptőkének, az elért többletet, 57 ezer koronát pedig papirosvásárlásra fordítottuk. Ha ez a váratlan bevétel nem adódik, hiányunk kerekén 176 ezer koronára növekedett volna.

A szakosztályok bevételei, az előfizetési díjak fölemelésének következményeképpen, szintén meghaladták a tavaly-

előttit. Az előző évinek átlag 2—3-szorosára emelkedtek. Ámde folyóiratokkal egészben vagy részben hátralékban maradtak, a mi az időre súlyos anyagi terheket ró rájuk.

*Alapítvány* címén a Magyar Chemiai Folyóiratra 800, az Állattani Közleményekre 400, Botanikai Közleményekre pedig 850 K folyt be 1920-ban. Itt kell megemlítenem, hogy a nyomtatásban előterjesztett számadásba a Növényteni Szakosztály zárószámadásánál átviteli íráshiba csuszott be, a melyet a közgyűléstől kiküldött Pénztárvizsgáló Bizottság vett észre és helyesbített, és a melynek következményeképpen a szakosztály vagyona 882 K 30 fillérrel csökken, vagyis a kimutatott 3442 K 79 fillér helyett csak 2560 K 49 fillér lesz.

Tisztelt Közgyűlés! Nyilvánvaló az elmondottakból, hogy a tavalyi tagdíjemelés hozadéka nem volt elegendő a Társulat pénzügyi egyensúlyának helyreállítására. A kiadási tételek mérséklése, sajnos, nem áll hatalmunkban s így az egyensúly csakis a bevételek fokozása révén remélhető. Lelkes tagtársaink áldozatkészsége bámulatraméltó; hiszen, mint már említettem, az alapítványtermészetű, tehát önkéntes jellegű adományok összege meghaladta tavaly a 115 ezer koronát. Ámde nekünk a mai nehéz helyzetben az *elköltethető bevételek fokozására* kell törekednünk, hogy kiadási terheinket megbírhassuk. Mert a terhek csökkenésére egyelőre semmi kilátás; a februáriusi nyomdászsztrájk következtében a nyomtatási költségek újra nagyon jelentékenyen növekedtek. A fűtési, világítási, személyzeti kiadások is emelkedtek a múlt év vége óta. Ezért van szükségünk a kiadások fedezésére szabadon felhasználható több bevételre.

Ha erre sikerül megnyernünk lelkes tagtársaink támogatását, úgy bizó lélekkel tekintünk szellemi erőnkben egyre gyarapodó Társulatunk kilenczedik évtizedes jövője elé.

A pénztárnoki jelentés elhangzása után, ugyancsak KARLOVSKY GEYZA pénztárnok terjeszti elő a betegsége miatt távollevő RÁTH ARNOLD könyvtárnok jelentését:

### Könyvtárnoki jelentés.

— RÁTH ARNOLD-tól. —

Az utolsó években mindig nehéz szívvel fogtam évi jelentésem megírásához, de soha még oly nehéz szívvel, mint a mostanihoz, az 1920-ról szólóhoz, hiszen olyan kedvezőtlen. Ime mindjárt az első adat: az utolsó évben beírt művek száma 25 (17 magyar, 6 német, 2 francia) többnyire füzet, értekezés, — de azért van közte könyvformájú is. Mind cserés, vagy ajándék. Tekintélyes kötet csak a folytatások révén került a könyvtárba. Ezekkel könyveinknek száma 15055 lett.

A kötetekben való gyarapodásról jelenthetem, hogy a cserésekből, folyóiratokból és hasonlókból összesen 157 kötet jött be a tavalyi 58 helyett. (Részletezve, folyóirat: magyar 53, német 50; — cserések: magyar 2, német 24, angol 1, francia 1, olasz 1, spanyol 6, norvég 6, svéd 2, finn 11). Ezekkel és az új művekkel köteteink száma 35307-re emelkedett.

A *folyóiratok* száma ezidén magyar nyelvű 42, német 26 volt.

*Cseréseink* között egyik-másik már jelentkezik. Egyik küld kiadványokat, másik követel tőlünk elmaradt füzeteket, de a régi forgalomnak nyoma sincs még. A cserések ügye még nincs elintézve, tanácsos még egy ideig várni, míg a postaforgalom teljesen rendbe jön.

A könyvtár kiadása (kivált előfizetésekre) 11848 korona volt.

A könyvtár forgalmának ismertetésére áttérve, jelentésemet derék tagtársaink dicséretével kell kezdenem, kik az egész télen át fűtetlen olvasóhelyiségeinket, nem félve a hidegtől, buzgón látogatták. Fölkeresték helyiségeinket nemcsak azért, hogy hazavigyenek könyveket, hanem hogy a könyvtárban is buvárkodhassanak.

A látogatók száma így oszlik meg az egyes hónapokban. Januárius 281, februárius 251, márczius 303, április 392, május 441, június 456, július 440, augusztus —, szeptember 523, október 605, november 415, december 395. A látogatók száma 4502 és így jóval alatta maradt a tavalyi kimutatott számnak.

Augusztusban a könyvtár miatt zárva volt. Hogy a látogatók száma ily feltűnő módon csök-



nek nem a hideg az egyedüli oka, hisz éppen a hideget-meleget tűrő fiatalság távolléte okozta. A főiskolai hallgatóknak ugyanis fölük nem függő külső okokból, egyetemi tanulmányaiktól távol álló foglalkozásra kellett idejük igen nagy részét fordítaniok.

Házi használatra 2539 tagtársunk vitt el ugyanannyi könyvet, beleszámlálva a vidékre küldött 28 kötetet is. Régibb időből is kint van 226 tagnál ugyanannyi könyv, úgy hogy összesen 2765-en vittek el könyveket házi használatra. Az utolsó év idevonatkozó adataival összehasonlítva, kiderül, hogy a most lefolyt évben a könyveknek házi használatra jutó forgalma 715-el emelkedett.

Az olvasóhelyiségekben 1195 tagtársunk dolgozott. Felhasznált 1377 kötetben 1195 művet. A könyvtárban dolgozók száma az előbbi évvel összehasonlítva, erősen fogyott. A különbség 1556. A felhasznált munkák ezek voltak: Antropológia 89, Filozófia 91, Chémia 221, Meteorológia 33, Geográfia 76, Gazdaságtan 18, Zoológia 55, Botanika 56, Mineralógia 41, Orvosi tudományok 67, Physiologia 39, Physika 179, Encyclopaediák 3, Folyóiratok 88, Cserések 28, Vegyesek 120, Hungarica 1.

A jelentésemben vázolt kép, ha itt-ott fénypontot is mutat, általában sötét. A könyvtár gyarapodása úgyszólván semmi. Házi használatra több könyvet vittek el ugyan tagtársaink, mindamellett csökkent a könyvtár forgalma, mert jóval kevesebben látogatják a könyvtárt. Ennél a ténynél azonban ki kell emelnem, hogy ezt igazán nem szabad a könyvtár rovására írni, mégha a téli hideget is felhánytorgatjuk. Hogy derék tagtársaink nem oly sűrűn jártak a könyvtárba, az elkerülhetetlen következménye egész hazánkra oly súlyosan nehezedő balsorsnak. Jó lélekkel mondhatom: nem a könyvtárban van a hiba! A könyvtár megint tökéletesen fogja teljesíteni hivatását, a mint a reá rakott szorító kapcsok lehullanak a Társulat testéről. Könyvtárunknak újra kell felvirágoznia, újra fog virágozni!

Az első titkár a tiszti jelentések elhangzása után jelenti, hogy a választmány a múlt évi számadásokat, a pénztárt és a

könyvtárt kiküldött bizottságokkal megvizsgáltatta, s hogy a számadásokat meg a pénztárt azonfelül még az a bizottság is megvizsgálta, a melyet e célra a múlt évi közgyűlés küldött ki.

Az első titkár felolvassa e bizottságok jelentéseit:

1. DR. AUJESZKY ALADÁR és DR. 'SIGMOND ELEK urak, mint a Választmány részéről a számadások és a pénztár megvizsgálására kiküldöttek, a számadások hitelesítő lapjára a következő záradékot írták: „Jelen számadás tételeit, valamint a könyveket a pénztárral és a Társulat értékpapírosairól a Magyar Földhitelintézetnek 1920. évi december 31.-én kiállított értesítésével összehasonlítottuk és azokat minden tekintetben rendben levőknek találtuk. Budapest, 1921. márczius hó 14.-én. Dr. Aujeszký Aladár s. k., Dr. 'Sigmond Elek s. k.“

2. ARGAY JÁNOS, DR. BOZÓKY ENDRE és KINDERMANN JÓZSEF urak, mint a számadások és a pénztár megvizsgálására a Közgyűlés részéről kiküldöttek, a pénztári számadások hitelesítő lapjára a következő nyilatkozatot írták: „Alulirottak, mint az 1920. évi Közgyűlés által kiküldött pénztár-vizsgálók, úgy a számadási könyveket, mint az értékpapírosokról szóló elismervényt és a pénztári készletet megvizsgáltuk; a számadást rendben találtuk, a pénzkészletet, valamint a Magyar Földhitelintézet 1920. december 31.-én kiállított elismervényét a kimutatott összegekkel egyezőnek találtuk. Budapest, 1921. évi május hó 19.-én. Dr. Bozóky Endre s. k., Argay János s. k., Kindermann József s. k.“

3. A könyvtár megvizsgálására kiküldött bizottság a következőket jelenti:

„Tekintetes Választmány!

Alulirottak, mint a Választmánytól a Társulat könyvtárának megvizsgálására kiküldött bizottság tagjai, a Társulat könyvtárhelyiségében a mai napon a könyvtárt és a vele kapcsolatos ügyvitelt megvizsgáltuk.

E vizsgálat alkalmával a könyvtárt, leltárakat, cserések könyvét, füzetes munkák és folyóiratok nyilvántartási könyvét, katalógusokat, valamint a kikölcsönzött művek jegyzékét mintaszerű rendben találtuk.

Budapest, 1921. május hó 19.-én.

Dr. Entz Béla Dr. Szontágh Tamás  
Dr. Ortvay Rudolf.“

A megnyugvással fogadott bizottsági jelentések felolvasása után, az *elnök* kérdést intéz a Közgyűléshez, hogy van-e észrevétele az elhangzott tiszti és bizottsági jelentésekre?

Észrevétel nem tétetvén, a Közgyűlés a tiszti és bizottsági jelentéseket tudomásul veszi és a pénztárnoknak, valamint a könyvtárnoknak a szokásos felmentvényt megadja.

Az *elnök* felkéri az első titkárt, hogy a napirend értelmében a választmány jelentéseit terjessze elő:

1. Az *első titkár* jelenti, hogy a múlt évi rendes Közgyűlés a múlt évre ideiglenesen a tagsági díjat a fővárosi tagok részére 50, a vidékiek részére 40 koronában állapította meg és az ez évre szóló tagsági díjak megállapítását az ez évi rendes Közgyűlésre bízta. A választmány tekintettel arra, hogy a nyomdai előállítás ára újból jelentékenyen emelkedett és deficitünk az elmúlt évben ismét tetemes összeggel gyarapodott, javasolja a Közgyűlésnek, hogy abban az esetben, ha a Közlönynek legalább mostani két havonkénti megjelenését ez éven is a Társulat nagyobb anyagi romlásának elkerülésével biztosítani akarja, a tagsági díjakat az évre ismét ideiglenesen a következőképpen állapítsa meg: 1. rendes tagsági díj a fővárosban 80, a vidéken 70 korona; 2. örökítő tagsági díj a fővárosban 1600, a vidéken 1400 korona; 3. pártoló tagsági díj 4000 korona.

DR. VÁSÁRHELYI LÁSZLÓ a Választmány által javasolt tagsági díj emelést nem tartja elegendőnek. Javasolja, hogy a fővárosi tagok díját a Közgyűlés legalább 120, a vidékiekét 100 koronában állapítsa meg.

A Közgyűlés az *elnök* és az első titkár felszólalása után nagy szótöbbséggel a választmány javaslatát fogadja el.

2. Az *első titkár* előterjeszti, hogy az 1894. januárius 17-i közgyűlés határozata szerint „azok a tagok, a kik 50 éven át állandóan hű és buzgó tagjai Társulatunknak, évenként a Közgyűlésen bejelentendők, hogy esetleg a Közgyűlés a legcélszerűbbnek látszó erkölcsi kitüntetésükről gondoskodhassék”. E határozat alapján jelenti, hogy jelenleg 12 ilyen tagtársunk van. Ezek a következők:

BANNER BÉLA uradalmi tisztartó Békéscsabán, DR. CSÁP MIKLÓS nyug. vezértörzsorvos Budapesten, CSEFREGHY ENDRE tanítóképzőintézeti igazgató Jászberényben, DEZSEOFFY EMIL főszolgabíró Nagykátán, PALLINI INKEY BÉLA földbirtokos Taródházán, KÖLBER ALAJOS gyáros Budapesten, LAMM MÓR bérő Fűreden, ZOMBORI LIPPAY GÉZA nyug. főispán Gáspárházán, DR. MIALOVICS MÓR ny. gimnáziumi igazgató Budapesten, NEY BÉLA építész mérnök Budapesten, SZILÁGYI ZSIGMOND ny. társigazgató-főmérnök Gözhátpusztán és SZÓKE GYULA rajztanár Nagyváradon.

A választmány nevében indítványozza, hogy a Közgyűlés üdvözlő irattal fejezze ki ötven éven át hűséges tagjaink iránti tiszteletét. A közgyűlés a javaslatot elfogadja.

A napirend értelmében a *pályázatok* kerülnek ezután sorra.

Az első titkár jelenti, hogy a lefolyt évben a *Rauer-alapból* a *biológia*, *chemia* és *physika* köréből hirdetett három pályakérdés határideje járt le. E pályakérdésekre a megszabott határideig (1920. szept. 1.) 4 tervezet érkezett be, még pedig 3 a physikaira és 1 a biológiáira; a chemiai pályázat meddő maradt.

A választmány a beérkezett tervezetek megbirálására bizottságokat alakított olyképpen, hogy a biológiai tervezet megbirálására LENHOSSÉK MIHÁLY, FARKAS GÉZA és ZIMMERMANN ÁGOSTON, a physikai tervezetek megbirálására pedig FRÖHLICH IZIDOR, WITTMANN FERENCZ és PEKÁR DEZSŐ választmányi tagokat kérte fel. A bizottságok részletes véleményes jelentése alapján a választmány a biológiai pályakérdés kidolgozásával KÖRNYEI ISTVÁN, a physikai pályakérdés kidolgozásával pedig MENDE JENŐ tagtársunkat bízta meg. Az első titkár örömmel jelenti, hogy MENDE JENŐ tagtársunk pályamunkáját a kidolgozásra kitűzött határidő előtt az elfogadott tervezet szerint elkészítette és beadta. Megbirálására a választmány FRÖHLICH IZIDOR, WITTMANN FERENCZ és PEKÁR DEZSŐ választmányi tagokat kérte fel. Részletes véleményes jelentésük alapján a választmány a pályadíj kiadását javasolja. — A felolvasott jelentés és a választmány javaslata alapján a Közgyűlés a Rauer-alapból a physika köréből hir-



detett pályakérdés pályadíját egyhangúlag MENDE JENŐ főgimnáziumi tanár-tag-társunk „A drótnélküli telegráfia haladása a világháború alatt” című dolgozatának ítéli oda.

Az első titkár jelenti, hogy a mostani Közgyűlésnek volna föladata dönteni a *Margó-díjnak* és SCHILBERSZKY KÁROLY *milleniumi jutalomdíjának* odaítélése ügyében, a Választmány azonban tekintettel arra, hogy azok a dolgozatok, melyeket a díjak odaítélésekor okvetetlenül tekintetbe kellene venni, az Állattani és Botanikai Közlemények tavalyi és tavalyelőtti köteteinek elmaradása következtében nem jelentek meg, javasolja, hogy a Közgyűlés e díjak kiosztását halassza a jövő évi közgyűlésre. — A Közgyűlés a Választmány javaslatát elfogadja.

Az első titkár felolvassa VERBIR BÉLA tagtársnak a legutóbbi rendes közgyűlésen előterjesztett indítványát,<sup>1</sup> melyet a választmány teljesíthetőnek tart abban az esetben, ha a Társulathoz intézett természettudományi kérdés olyan természetű, hogy arra telefonon is könnyen és gyorsan adható érdemleges felelet. A nagyobb utánjárást és hosszabb tanulmányt igénylő közérdekű természettudományi kérdésekre a Társulat ezentúl is a szokott módon a Természettudományi Közlöny útján, vagy levélben válaszol. — A Közgyűlés a Választmány álláspontját egyhangúlag elfogadja.

Az első titkár jelenti, hogy az 1920. évben a Választmány 2204 új tagot választott. Elhunytak 175-en. Kiléptek 82-en. Töröltettek 4-en. A tagok száma 1920. december 31-én 16993.

Az elnök a jövő évi számadások megvizsgálására ARGAY JÁNOS, BOZÓKY ENDRE és KINDERMANN JÓZSEF tagokat kéri fel.

A napirend értelmében az *indítványokra* kerül a sor. VERBIR BÉLA ny. máv. főmérnök tagtársunk levélben a következő indítványokat terjeszti elő:

1. Olcsóbb és kényelmesebb megélhetésünk érdekében Társulatunk pálya-

<sup>1</sup> Az indítvány teljes szövege megjelent a Természettudományi Közlöny tavalyi évfolyamában (1920, 52. köt., 191. lap.)

kérdései többet foglalkozzanak a mindennapi élettel, gyakorlati szükséglettel, így például a következő két kérdésre is pályadíjat kellene kitűzni: a) mily módon lehet a mesterséges fénynek (villany, légszesz) erősségét automatikus kapcsolatba hozni a mindenkori (nappali vagy éjjeli), a szabadban uralkodó fényvel; hogy a mindenkori fénynek intenzitása szerint az utcai vagy lépcsőházi lámpa automatikusan, junktimszerűen meggyuladna, kisebb vagy nagyobb fényvel égne vagy elaludna és b) miképpen állítható elő nem törékeny, azaz általában törhetetlen üveg?

2. Könyvtárunk mindennap és mindenképpen álljon tagjaink rendelkezésére, tehát az soha, még egy napra sem és semmi címen ne legyen zárva, hogy Társulatunk ezzel se nehezítse a hazánk siralmas helyzete által megkövetelt fokozottabb és belterjesebb szellemi munkát.

A Közgyűlés a felolvasott indítványokat jelentéstétel és elintézés céljából átteszi a Választmányhoz.

KÜMMERLE JENŐ BÉLA mint a szavazatszedő bizottság elnöke jelenti, hogy a választmányi tagsági helyek betöltése céljából 85 szavazatot adtak be; ebből érvénytelen 3. Részletesen ismerteti a szavazás adatait. — Az előterjesztett adatok alapján az elnök kihirdeti a választás eredményét:

*Választmányi tagokul* megválasztottak:

*Az állattani bizottságba:* HORVÁTH GÉZA 57, JABLONOWSKI JÓZSEF 47 és SZILÁDY ZOLTÁN 66 szavazattal.

*Az ásvány-földtani bizottságba:* PÁLFFY MÓR 29, PAPP KÁROLY 52, SCHAFARZIK FERENCZ 75 és VITÁLIS ISTVÁN 52 szavazattal.

*A kémiai bizottságba:* DORNER BÉLA 43, RUZITSKA BÉLA 60 és SZARVASY IMRE 52 szavazattal.

*Az élettani bizottságba:* DALMADY ZOLTÁN 49 és PREISZ HUGÓ 38 szavazattal.

*A növényteni bizottságba:* FILARSZKY NÁNDOR 44 és GOMBOCZ ENDRE 50 szavazattal.

*A természettani bizottságba:* RHORER LÁSZLÓ 51, TASS ANTAL 54 és WITTMANN FERENCZ 40 szavazattal.

A Közgyűlés a választás eredményét éljenzéssel veszi tudomásul.

Az elnök megállapítja, hogy a napi-rend ki van merítve. Köszönetet mond a szavazatszedő bizottság tagjainak, továbbá a jelenlevő tagoknak a kitaró érdeklődésért és a Közgyűlést este 8 órákor berekeszti.

**A tisztikar és az egész Választmány tagjai az 1921. évre a következők:**

*Elnök:* ILOSVAY LAJOS.

*Alelnökök:* HUTYRA FERENCZ ÉS MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR.

*Állandó első titkár:* GORKA SÁNDOR.

*Pénztárnok:* KARLOVSKY GEYZA.

*Könyvtárnok:* RÁTH ARNOLD.

*Választmányi tagok:* *Állattanra:* a) fővárosiak: BIRÓ LAJOS, CSIKI ERNŐ, ENTZ GÉZA, HORVÁTH GÉZA, JABLONOWSKI JÓZSEF, ZIMMERMANN ÁGOSTON; b) vidékiek: LOVASSY SÁNDOR, SZILÁDY ZOLTÁN.

*Ásvány-földtanra:* a) fővárosiak: BÖCKH HUGÓ, PÁLFFY MÓR, PAPP KÁROLY, SCHAFARZIK

FERENCZ, SZONTÁGH TAMÁS, TOBORFFY ZOLTÁN; b) vidékiek: SEMSEY ANDOR, VITÁLIS ISTVÁN.

*Chemiára:* a) fővárosiak: BUCHBÖCK GUSZTÁV, BUGARSZKY ISTVÁN, DOBY GÉZA, DORNER BÉLA, SIGMOND ELEK, SZARVASY IMRE, b) vidékiek: RUZITSKA BÉLA, WINDISCH RIKÁRD.

*Élettanra:* a) fővárosiak: AUJESZKY ALADÁR, DALMÁDY ZOLTÁN, FARKAS GÉZA, JENDRASSIK ERNŐ, LENHOSSÉK MIHÁLY, PREISZ HUGÓ; b) vidékiek: ENTZ BÉLA, PEKÁR MIHÁLY.

*Növénytanra:* a) fővárosiak: DEGEN ÁRPÁD, FILARSZKY NÁNDOR, GOMBOCZ ENDRE, ISTVÁNFFI GYULA, MOESZ GUSZTÁV, SZABÓ ZOLTÁN; b) vidékiek: GRABNER EMIL, PÁTER BÉLA.

*Természettanra:* a) fővárosiak: FRÖHLICH IZIDOR, KÖVESLIGETHY RADÓ, PEKÁR DEZSŐ, RHORER LÁSZLÓ, TANGI KÁROLY, WITTMANN FERENCZ; b) vidékiek: ORTVAY RUDOLF, TASS ANTAL.

## AZ IDŐJÁRÁS.

(6.) Magyarország időjárása 1921. márczius havában. Egy félszázad leg-szárazabb márcziusa volt az idei. A szárazság nagy hőingadozásokkal párosult. Az időjárásnak általában derült és száraz jellege mellett, főképpen a hónap első harmadában voltak helyenként erős lehűlések és így a hőmérséklet csakis 10.-e körül szállott a normális alá.

A legmelegebb pentád 22.-ével kezdődött, s a napok hőmérséklete közel 5<sup>o</sup>-kal haladta meg az ötven éves átlagokat.

A hőmérséklet ötnapos középértékeitől való eltérések a következők voltak:

márc. 2 -6. 7-11. 12-16. 17-21. 22-26. 27-31.

+2·8 +0·3 +0·9 +3·0 +4·3 +2·4

A hőmérséklet havi középértékei 6-8<sup>o</sup> között voltak és így a normálisoknál 2, sőt 3<sup>o</sup>-kal magasabbak lévén, országszerte jelentkezett a melegfőlösleg.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely . . . . .	6·4	4·8	+ 1·8
Magyaróvár . . . . .	7·4	5·4	+ 2·0
Keszthely . . . . .	7·9	5·6	+ 2·3
Budapest . . . . .	7·5	5·7	+ 1·8
Kalocsa . . . . .	8·2	5·4	+ 2·8
Szeged . . . . .	8·3	5·6	+ 2·7
Eger . . . . .	5·9	4·5	+ 1·4
Tarcal . . . . .	7·6	4·3	+ 3·3

Az elmúlt márcziusban elég gyakoriak voltak a nagyobb fölmelegedések és 25-26.-án érték el legmagasabb értéküket 22<sup>o</sup>, sőt 24<sup>o</sup>-kal, de az Alföld szívében, Szerepen már 25<sup>o</sup>-os maximumot is észleltek. E szerint az első nyári nap az idén márczius 26.-ával vonult be, de két hétre reá, április 10.-én sok helyütt - 10<sup>o</sup>-os téli hőmérsékleteket észleltek. Az erős fölmelegedés alkalmával hazánkat légnyomási maximum borította, a mely már napok óta kedvezett az erős besugárzásnak és így a nappali fölmelegedést nagyban elősegítette. Ekkor érte el a levegő hőmérséklete a maximumát, további fölmelegedés már nem volt lehetséges, mert

a légkör felette labilis állapota miatt hirtelen fordulat állott be helyenként zivataros hajlammal.

A hőmérséklet legnagyobb és legalacsonyabb értékei a terminus-észlelések időpontjában a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum		minimum	
	C°	nap	C°	nap
Szombathely ..	19·5	25.	— 5·6	10.
Magyaróvár ..	22·5	26.	— 4·2	9., 10.
Keszthely ...	21·8	16.	— 4·5	10.
Budapest. ...	24·7	25.	— 4·7	10.
Kalocsa ...	22·3	26.	— 4·6	10.
Szeged ...	20·8	26.	— 4·0	8.
Eger ...	20·6	26.	— 6·9	10.
Tarcsal ...	21·2	26.	— 4·2	10.

A legerősebb hideg hazánkat 7.-én érintette és keletre vonult depresszió mögött hirtelen keletkezett magas légnyomás hatása alatt keletkezett, a mikor az időjárási helyzet az északi légáramlásnak kedvezett és a derült száraz éjjelek fokozták az amúgy is felette száraz levegő mellett a hőkisugárzást. Rendkívül erős hidegek keletkeztek ekkor és a míg 7 órákor reggel — 4, sőt — 7<sup>o</sup>-os szigorú hidegeket észleltek, addig a talaj mentén Budapesten — 9·2, Turkeven pedig 12.-én — 11·5<sup>o</sup>-os minimumok voltak. Az e hónapban uralkodó rendkívül erős éjjeli lehűlésekkel karöltve állandóan erős harmatok, illetve derek jártak. Az éjjeli radiációs minimum-hőmérő Budapesten 27-szer szállott a fagypontra alá, tehát csak 4 napon volt a talaj fölött éjjel is meleg. A talajmenti minimumnak átlaga Budapesten — 3·7, Turkeven pedig — 4·7<sup>o</sup> volt. Ezek az erős hidegek a növényfejlődést lassították, a mi, tekintettel a nagy szárazságra és a talajnedvesség hiányára, igazán felette előnyös volt. Érdekes, hogy a míg 1920-ban a tavasz hosszú idők óta a legkorábban köszöntött be, addig az idén egy igen kései és lassú kitarvaszodásnak voltunk tanúi.

A csapadéknak idő- és térbeli eloszlásáról alig van mit mondanunk; csak 1—2 csapadékos napunk volt, még pedig 7.-én és a Dunántulnak délnyugati részében 27.-én. Március 8.-ától Magyarország túlnyomó nagy részében nem volt csapadék, tehát a szárazság egyfolytában 24 napig tartott, sőt átnyúlt áprilisba is

(4.-én voltak az első esők). Tehát négy hét telt el egy csepp eső nélkül s a nagy szárazságot csak a bőséges harmatok tudták helyenként ellensúlyozni.

A március 7.-i kis csapadék alkalmával is viharos szelek dultak, a melyek rövidesen a csapadék nagy részét elpárologtatták. Csapadéknak aránylag a Dunántúl volt még leggazdagabb (!) 7—8 mm havi összeggel, míg a legszárazabb a Kunság déli része (Turkeve vidéke) volt, csak 0·1 mm csapadékkal, itt tehát a hiány 100%-nyi volt.

A csapadék havi összege, eltérése a normálistól és a csapadékos napok száma a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely ...	8	— 34	2
Magyaróvár ...	5	— 36	1
Keszthely ...	6	— 37	2
Kaposvár ...	4	— 39	1
Budapest ...	1	— 45	1
Kalocsa ...	2	— 36	1
Szeged ...	3	— 33	2
Eger ...	1	— 36	2
Turkeve ...	0·1	— 37	1
Nyiregyháza ...	5	— 34	2
Tarcsal ...	·2	— 37	2

Az égből március havában páratlan derűtlenségével tűnt ki, és az átlagos felhőzet értéke csak 2—3<sup>o</sup>, a 10<sup>o</sup>-os skála adatai szerint (juliusnak megfelelő felhőzet). A borultság 2—3<sup>o</sup>-kal maradt a normális alatt és így 1910. márciusánál minden tekintetben szélsőségesebb volt. Kevesebb volt a csapadéka, kisebb a borultsága, több a napfénye, a levegő jóval szárazabb és páratlanul magas volt a mindent létrehozó légnyomás értéke. A levegő nedvessége Budapesten 57%, vagyis 14<sup>o</sup>-kal maradt a rendes alatt. Országsszerte 8—10%-kal volt a levegő szárazabb. A napsütés Budapesten 231 órán át volt és csak egy nap nem volt napfényben részünk. A maximum 16.-án és 19.-én 10 órát tett ki. A párolgás értéke Budapesten 43 mm, Kecskeméten 116 mm, a napi maximum 7 és 8 mm körüli volt, a 7.-i és 28.-i viharos időjárás mellett.

A légnyomásnak a tengerszintjére átszámított havi középértéke 767·4 mm, a mi páratlanul magas érték és a normálist 6·0 mm-rel meghaladja. A maxi-

mális légnyomás értéke 16.-án 776.7 mm, míg a minimálisé 753.2 mm 27.-én. A talajhőmérsékletnek budapesti havi középértékei 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 és 4.0 m mélységben 5.0, 3.9, 4.7, 7.0 és 9.9 C° (ez a legutolsó adat éppen megfelel Budapest évi középhőmérsékletének).

Végiglapozva időjárási térképeinket, a márciusi nagy szárazságnak és enyhésének magtáláljuk a helyes magyarázatát. Elsején az Alpok és Franciaország fölött magas volta légnyomás, a mely hazánkra is áterjedt. A depresszió Skandinávia északi részén volt; 3.-ára északnyugat felől sülyedt a légnyomás, azonban Európa középső részein még változatlanul magas maradt; 7.-ére egy adriai depresszió következtében hazánkban eléggé sülyedt a légnyomás, a mi egyúttal kisebb esőkkel járt együtt s ez a nap egyúttal az egész országra kiterjedő egyetlen esős nap volt, bár csak a Dunántúlon volt számottevő csapadék (5—6 mm). A depresszió elvonultával erős hidegek keletkeztek és a nyugat felől felvonult biscayai maximum megerősödve kelet felé tolódott el, míg Anglia és Skandinávia fölött alacsony volt a légnyomás. Változatlanul tartotta

magát a légnyomás ezen eloszlása s derült időjárásával a nagy hőmérsékleti ingásoknak kedvezett és ezen idő alatt kontinentális száraz légáramlásban volt részünk. 20—21.-ére újra biscayai maximum keletkezett, a mely rövidesen ismét hazánkat is borította. Az időnként keletkező sekély adriai depressziók nem tudtak felvonulni és így heteken át derült és száraz maradt az időjárás. 25.-ére lényeges változás állott be, észak felől részdepressziók nyultak be az erős közép-európai légnyomási maximumba és a megbontott egyensúly, a délen keletkezett depressziók is sietteték a tartós időjárási helyzetet felborítani. 27.-én voltak is kisebb esők, azonban a Biscayai-öböl tájékán keletkezett újabb, valamint a kisázsiai tavaszi légnyomási maximumok a depressziók teljes kifejlődését és elhelyezkedését megakadályozták és a várva várt esők még a hónap végére sem jöhettek meg. Az egész hónapot e szerint Közép-Európa feletti magas légnyomás és északi minimumok jellemzik, a mi tavasszal derült, meleg száraz időjárást eredményez.

*Dr. Réthly Antal.*

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### TUDÓSÍTÁSOK.

(21.) Új üstökös. Folyó évi márczius 13.-án Reid capetowni csillagász új üstököszt fedezett föl, a mely a fölfedezés idején kilenczedrendűnek mutatkozott. Mint-hogy ez évnek ez az első üstököse, ezért az 1921a jelzést kapta. A Bak csillagképből, hol fölfedeztetésekor tartózkodott, északnak vette útját és a Sas, Delfin, Vulpecula, Hattyú csillagképeken át az északi pólus felé tartott. Május 10.-én a Cepheusba jutott, 4h 27<sup>1/2</sup>m rektaszczenzió és 84° 50' deklináció alatt.

Az eddigi megfigyelések alapján kiszámított elemei a következők: átmenet a perihéliumon: 1921. május 10;

perihélium hossza: 64° 25' 24"

csomó hossza: 268° 28' 53"

pályasík hajlása: 131° 36' 42"

A Naptól való legkisebb távolsága 1.013, tehát alig valamivel nagyobb a

Föld közepes távolságánál. Ezek az elemek nem mutatnak hasonlóságot semmiféle eddig ismert üstökös elemeihez. Azt, hogy visszatérő üstökösrel van-e dolgunk, a későbbi észlelések fogják eldönteni. Szabad szemmel aligha lesz erősebben látható.

*Dr. Wodetzky József.*

(22.) „Különös hóképződés.“ A Természettudományi Közlöny ez évi 5—8. számában a 117—118. lapokon PERBETEI KUN VILMOS úr „Különös hóképződés“ című közleményében egy nagyon érdekes és nem gyakori hóalakulat megfigyeléséről számol be. Erdemesnek tartom közölni, hogy a „Monthly Weather Review“ (Washington) 1921. januáriusi füzetében a 18. lapon egy teljesen hasonló jelenségről történik említés, melyet FINIGIN PÉTER észlelt Avon-ban (New-York



államban): Egy reggel ugyanis FINIGIN megfigyelései szerint 20 holdnyi területen, százakra menő, 6–18 hüvelyk átmérőjű hólapdák hevertek. E hólapdákat a megelőző éjjel dühöngött szélvihar hozta létre; a keletkezési folyamat a PERBETEI KUN VILMOS úr nagybecsű leírásában említettel azonos.

A jelenség irodalmára vonatkozólag az említett amerikai folyóirat a következő adatokat közli: Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 34 köt., 1908, 87–96. l. és MEYER RUDOLF „Schneewalzen“ cz. cikke a „Korrespondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, 52. köt., 1909. Mindkét közlemény összeállítását ad e jelenség megfigyelt eseteiről. Az első értekezésben részletesebben tárgyalt és néhány képpel kísért 9 eset leírásából (összesen 14-ről történik említés) nyilvánvaló, hogy ezek a Term.-tud. Közl.-ben leírt jelenségekhez hasonlóak. A közölt eseteket Amerikában és Angliában figyelték meg. E kis hógörgetegyek („snow roller“) a szélről mozgásba hozott és tovagördített hótömegekből keletkeznek. Magvuk, miként PERBETEI KUN VILMOS úr is hangoztatja, nem a földről felkapott ág vagy kavics. Egyes esetekben a hóalakulatokat közelebből megvizsgálhatták, de ilyen magról nem történik említés. Valószínűleg kis összeálló hótömeg, vagy — mint egy esetben — a hóeséssel kapcsolatban lehullott daraszem lehet a görgetegképződésnek kiinduló pontja. A görgetegeknek igen gyakori alakja a gömbön kívül a henger (tekercs) alak, két végén befelé kúposan szűkülő üreggel; a leírásokban sokszor női karmanthyhoz hasonlítják. Néha az üreg a henger egész hosszában megvan, úgy hogy a henger egyik végéről keresztül lehet látni a másik végére. Ilyenkor a kiinduló pontul szolgáló „mag“ valószínűleg ívalakban összeállt kis hótömeg. A görgeteg nagysága nagyon különböző. Úgy látszik, egyike a legnagyobbaknak az a hengeralakú görgeteg, melyet 1847. februáriusában az Orkney szigeteken CLAUSTON CH. észlelt: ennek hossza 1'07 m és átmérője 0'68 m volt. A gömbalakú görgeteg átmérője is meghaladja néha az 1 métert. A szélről hajtott görgetegek útját jelző sáv mért esetekben 10–20 métert tett ki, de az alakulatok tömegéből ítélve, bizo-

nyos, hogy jóval több is lehet. Nem nagyon hideg időben, rendszerint 0 C° körüli hőmérséklet mellett, könnyű, laza, vizes hóból keletkeznek. Megelőzőleg valamivel hidegebb az idő. BENTLEY Jerichóban (Egy. Áll. Vermont államában) 1906. januárius 18.-án észlelt ily hógörgetegeket. A jelenséget megelőző 24 órán át igen laza hópelyhek hullottak fagyponthoz alatti 6–10 C° mellett. Januárius 18.-án éjjel a hőmérséklet lassan +1'1 C°-ra emelkedett és a hógörgetegek az utóbbi hőmérséklet beállta után keletkeztek. 1907. február 19.-én Cantonban (New-York áll.) a jelenséggel kapcsolatban a hőmérséklet 3 óra alatt — 8'3 C°-ról +1'9 C°-ra emelkedett. A gyors hőmérséklet emelkedés erős délnyugati szél kíséretében történt. A mikor a hőmérséklet már 0° körül, vagy valamivel nagyobb volt, keletkeztek a hógörgetegek. Más alkalmakkor a hőmérséklet — 8'3 C°-ról +0'6 C°-ra, — 4'5 C°-ról +1'1 C°-ra, — 0'9 C°-ról +1'7 C°-ra emelkedett. — A PERBETEI KUN VILMOS úrtól megfigyelt esetben is — meteorológiai feljegyzésekből ítélve — a hőmérséklet valamivel (néhány fokkal) 0° fölött lehetett.

A hógörgetegek laza szerkezetűek; kézzel érintve könnyen szétesnek. — Úgy látszik, a fagyáspont körüli vagy valamivel magasabb hőmérsékletnek a hó lazításában jut szerepe és elősegíti a hótömegek összeállását.

A jelenségről a közkezenforgó meteorológiai kézikönyvek alig tesznek említést; KASSNER „Das Reich der Wolken“ cz. munkájában (Wissenschaft und Bildung. Leipzig, 1909, 87. l.) megemlékezik róla. A németben „Schneewalzen“-nek hívják e hóalakulatokat. Egy Csehországban megfigyelt esetet közöl KASSNER „Der Schnee“ cz. cikkében a „Das Wetter“ 1894. évfolyamának 272. lapján.

Dr. Steiner Lajos.

(23.) El nem tolódo kalciumvonal a csillagok színekében. 1904-ben fedezték föl azt a tényt, hogy a  $\delta$  Orionis színekében a kalcium H és K vonalai nem mutatnak eltolódást, bár az összes többi vonalon nagy eltolódás tapasztalható. Azóta sok más csillagon is észlelték ezt a feltűnő körülményt. Újabb

összefoglaló vizsgálatból YOUNG R. K. kiderítette, hogy leginkább korai B típusú csillagokon észlelhető ez a jellemző tüne-mény. Ez pedig erősen ellene szól annak a föltevésnek, mintha ezek a mozdulatlan kalcium-vonalak olyan gázfelhőtől erednének, mely köztünk és a csillag között terül el. Viszont azt is nehéz föl-tenni, hogy a csillagot körülvevő, de mozgásában részt nem vevő ködtől származnak, mert pl. PLASKETT talált oly csil-lagpárt, melynél csak az egyik csillag színképében volt észlelhető az említett jelenség, a másikban pedig nem. A Ple-jádokban meg egyáltalán nem mutatkozik, holott tudvalevő, hogy ilyen ködbe van-nak burkolva. YOUNG azért azt hiszi, hogy a mozdulatlan vonalakat előidéző kal-ciumgőz a csillag légkörének alkotó-része, de kiterjedtebb, mint a saját meg-fordító rétege. *Dr. Wodetzky József.*

(24.) A Pons-Winnecke-üstököst, mely-ről Közlönyünk mult számában volt szó, április 10.-én BARNARD-nak sikerült meg-találnia a Corona borealis csillagképben. Az azóta végzett megfigyelésekből köze-lítő elemeket számítottak ki. Ezeket itt közöljük a régebbi HILLEBRANDT-féle ele-mekkel együtt; a kettő összehasonlításá-ból kiviláglik, hogy az üstökös útja mily tetemes háborgásokat szenvedett, melyek-nek javarésze Jupiternek tulajdonítandó.

	Legújabb	Hillebrandt-féle
Perihélium hossza ... ..	177° 41' 37"	172° 15' 36"
csomó hossza ... ..	93° 24' 19"	99° 21' 18"
hajlás ... ..	19° 11' 31"	18° 17' 0"
fél nagy tengely ... ..	3.2661	3.262
excentricitás ... ..	0.69138	0.7019
napközeli ... ..	1.008	0.9725
naptávolság ... ..	5.524	5.892

A perihélium-átmenet 1921. június 14.-én következett be. A Földhöz legközelebb június 6.-án jutott az üstökös, 20 millió km-nyi távolságban. A csomón június 16.-án haladt át az üstökös, a Föld oda csak június 25.-én érkezett. Összeütközés-ről tehát szó sem lehetett. Május közepéig a Herkules csillagkép északi részében tar-tózkodott az üstökös.

*Dr. Wodetzky József.*

(25.) A csillagfürt mint emberi táp-lálék. A csillagfürt magvait emberi táp-lálékul csak igen korlátozott mértékben használják. Rossz gabonatermő években a csillagfürtmagörleményét (lisztjét) kenyér-készítés céljából keverik a rozsliszthez. A hüvelyesek (bab, borsó, lencse stb.) közül a csillagfürtmag fehérjetartalma a legnagyobb. A csillagfürt eredeti hazája valószínűleg a Földközi-tenger partvidéke. Nálunk is is termesztik, és pedig a sárga, kék és fehér csillagfürtöt. A kék csillag-fürtmagjából egy időben pótkavét is gyár-tottak. Emberi táplálékul való felhasználás előtt, illetve megőrletés előtt, ki kell belőle vonni a keserű ízt okozó alkotórésze-ket. Erre a célra egész sereg módszert ajánlottak.

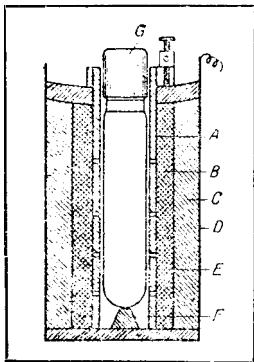
Nemrégiben két olasz szerző:<sup>1</sup> FUNARO A. és MUSANTE L. vizsgálatai alapján em-beri táplálékul ajánlotta a csillagfürtmag lisztjét. Nevezettek a közönséges csillag-fürtmagból (tüzetesen nem említik, hogy e néven melyik fajtát értik) lisztet készí-tettek, még pedig úgy az eredeti magból, mint abból, a melyből az alkaloidszerű alkotórészeket sósavval megsavanyított borszeszszel kivonták. Az elemzési adatok összehasonlításából kitűnt, hogy a zsír, a fehérje, a rost és a pentózok mennyi-sége csekély mértékben fokozódott, a többi szénhidrátok és a hamualkotó-részeké ugyanígy csökkent. A csillagfürt-

magliszt jelentékeny oldható fehérjetar-talma, véleményük szerint, igen alkalmassá teszik a csillagfürtmaglisztet a búzaliszt részleges helyettesítésére. Vizsgálataik szerint akkor kaptak legjobb eredményt, ha 85 súlyrész búzaliszthez 15 súlyrész csillagfürtmaglisztet kevertek.

*Dr. Windisch Rikárd.*

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 1920, 43. kötet, 5. füzet, 458. lap.

(26.) **Felújítható száraz elem.** A Metropolitan Laboratories of Elmhurst „Phoenix” néven olyan száraz elemet hozott forgalomba, melyet kifáradása után még egyszer föl lehet frissíteni. Az elem szerkezetét rajzunk mutatja. A a szénhenger, melyet barnakő (B) vesz körül. C a folyadékot pótló pép, D pedig cinkedény, egyúttal a negatív elektród. Az E edényt



A Phoenix-lámpa szerkezete.

az elem készítésénél a felújító folyadékkal megtöltik és a hengerbe helyezik. Ha az elem kifáradt, akkor az E edénynek viasszal ráerősített G fedőjét ütessel annyira betoljuk a hengerbe, hogy felső lapja a cinkedény felső szélével egy magasságba kerüljön. Ekkor az E edény eltörik, a folyadék kiömlik és a pépet felújítja.

Mende Jenő.

(27.) **Fák mint antennák.** SQUIER, az Egyesült-Államok drótnélküli telegráfcsapatainak vezetője, fákkal mint antennákkal kísérletezett. A fát a jelek felfogásánál úgy használta, hogy a törzs  $\frac{2}{3}$  részében a fába fémszöveget, legcélszerűbben rézszoveget vert és ezt összekötötte a földvel. Ha állandó érintkezést akart, akkor 6 szöveget vert be és mindegyiket összekötötte ugyanazzal a dróttal. Így a felvétel jobb és biztosabb. A fák úgy viselkednek, mint a fémantennák: éjjel erősebbek a jelek, mint nappal, derült időben jobbak, mint ködben. A szomszédos fák a faantennát nem befolyásolják. Az erdő közepén levő fával ugyanazt az eredményt lehet elérni, mint egyedül álló fával. A lombos fák jobban megfelelnek, mint a kopaszok, kihalt fák

nem használhatók. SQUIER ilyen úton fel fogta Poldhu (Írország), Nauen (Berlin mellett), Lyon és Páris jeleit. M. J.

(28.) **Vas-szulfid képződése a tojásban főzés közben.** A keményre főzött tojás sárgája külső felületén néha zöldesfekete színű színeződés tapasztalható. TINKLER C. K. és SOAR M. C.<sup>1</sup> kísérletileg igazolták, hogy ez a jelenség az olyan tojáson tapasztalható, mely a megfőzés után lassan hűlt le és e szín keletkezése annak tulajdonítható, hogy vas-szulfid képződik a tojás sárgája vastartalmából annak a kénhidrogénnek a hatására, a mely a tojásfehérje egy kénartalmú alkotórészének lassú elbomlásából keletkezik. Ha a keményre főtt tojást megfőzése után azonnal hideg vízbe tesszük, a tojás sárgáján ez a színeződés sohasem észlelhető, bizonyítékaul annak, hogy a lehűlés az említett bomlást megakasztja.

Dr. Windisch Rikárd.

(29.) **Kísérletek szabadon lebegő helikoptérával.** A párisi Académie des Sciences egyik, 1921. februárius havában tartott ülésén olyan helikoptérát ismertettek, mely szabadon száll és alkalmas a lebegtető csavarszárnyakkal való kísérletezésre. OMEICHEN helikoptéráján a két csavarszárny mindenike 6-4 m átmérőjű s ellenkező irányban forog. Fémme borított faszervezet két végére vannak megerősítve s kéthengeres, 25 lóerős motor mozgatja őket. A készülék 71 kg felhajtó erejű léggömbbel van ellátva s ezenfelül a csavarszárnyak még 255 kg-nyi felhajtó erőt létesítenek úgy, hogy a helikoptéra nemcsak lebegő helyzetbe juthatott, hanem teljes egyensúlyban, 3 m magasságban számos repülést végezhetett.

(30.) **Áruszállítás Angliában repülőgépen.** Az angol légi ügyi minisztérium közleménye szerint 1920-ban légi úton 677047 font sterling értékű árut szállítottak Angliába és 339108 font sterling értékűt vittek ki belőle. A szállított áruk fő része ruhanemű és prém volt; Párisból Angliába 307500 font sterling értékű női ruhát, 78000 font sterling értékű prémet szállítottak át. Kivételre különféle áruk szolgáltak; férfi- és gyermek-posztóruha 27000 font sterling értékben került kivitelre. Az áruszállítás légi úton egyre nagyobb méreteket ölt.

## KÉRDÉSEK.

(12.) Czukrozott vagy kandirozott gyümölcs házilag hogyan készíthető?

R. M. (Budapest.)

(13.) A mellékelt szőlővesszőn látható bibircsek valamely szőlőbetegség csirái-e? Hogyan védekezhetnék e baj ellen?

S. J. (Felsőlvő.)

(14.) Vidékünkön kizárólag csak fával tüzelünk s ilyen módon nagy mennyiségű hamuhoz jutunk, melyet rendszeren a szemétre öntenek. Nem lehetne-e a hamut hamuzsír készítésére felhasználni? Mi ennek a módja? Milyen berendezés kell hozzá?

K. L. (Rátót.)

## FELELETEK.

(12.) Czukrozott gyümölcs készítése. Kifogástalan készítményt csak elsőrendű és hóféhér cukorból állíthatunk elő. Kifogástalannak mondjuk a cukrozott gyümölcsöt akkor, ha megtartotta a gyümölcs eredeti színét és alakját, ha kellőképpen áttetsző, üveges külsejű s ha a rajta levő cukorbevonat szép fényes.

A készítés elve a következő:

A nyersgyümölcs természetes létartalma a maga átlagos 4–10% cukortartalmával alkalmas táplálótalajul kínálkozik a gyümölcs megromlását előidéző élesztők, baktériumok, penészek számára, ezért ezt az igen hig, de kevés cukrot tartalmazó gyümölcslét fokozatosan, sűrű cukorszörppel gazdagabb cukortartalmúvá kell tenni. Az ilyen nagy cukortartalmú gyümölcs már nem alkalmas táplálótalaj többé az apró szervezetek számára, mert szaporodásukat megakadályozza. A most említett célra felhasznált cukorszörp azonfelül további vízvesztéssel, üvegburkszerűen el is zárja a gyümölcsöt a külvilágtól.

A gyakorlatban ezt az eredményt a következőképpen érjük el:

A kiválogatott, érett, de nem túlérett, teljesen hibátlan gyümölcsöt (körte, barack, szilva, sárgadinnye, ringló) meghámozzuk. A gyümölcs husának fellazítása céljából, melyben a lékicsérélődés már könnyebben folyik le, a gyümölcsöt 5–10 perczig forrásban levő hig cukoroldatba dobjuk bele. Ugyanebben a vízben, melyből a gyümölcsöt azonnal kiszedtük, annyi cukrot oldunk fel, hogy másfél liter víz körülbelül egy kilogramm cukrot tartalmazzon. Ezzel a lével az uborkásüvegbe rakott gyümölcsöt leöntjük, úgy, hogy a lé teljesen lefedje. A

levet naponta leöntve, 8 napon át felforraljuk és apránként még fél kilogramm cukrot hozzáadunk. Minthogy a forralás is naponként besűriti a szörpöt, a hét végén a gyümölcsre már olyan szörp kerül, melynek literében körülbelül háromnegyed kilogramm cukor van. Ebben a lében a gyümölcs még 4–5 hétig áll. Ezt a szörpöt az ötödik, vagy hatodik hét végén még kissé besűritjük, hogy szálát tudjunk húzni belőle. A gyümölcsöt most (és pedig minden szemet külön) ú. n. kandirozó hüvelyekbe rakjuk bele (háznál, bármilyen keskeny és mély porcellán vagy mázas edény, feketekávécsésze is felhasználható), s a gyümölcsre úgy, hogy a szörp a gyümölcsöt elfedje, egyenként ráöntögetjük a fentebb leírt, szálhúzásig besűritett cukorszörpöt, mely a kellőleg előkészített gyümölcsbe már megtalálja az utat. Az edénykéket 10 óra hosszáig nyitott, igen gyengén fűtött, azaz 30–35 C° melegségű sütőben, vagy kihűlő kemenczében tartjuk. A gyümölcsöt az edényekből kiszedve, óvatosan, kenyérpíró rácsra, szitára rakjuk. Egy edényt a lecsurgó lé felfogására aláhelyezve, kihűlő sütőben vagy kemenczében 30–35 C°-on teljesen megszáritjuk. A cukorszörp jobban tapad és fényesebb, ha egy-két csepp gummi arabikumot is adtunk a gyümölcsre való ráöntés előtt beléje.

Megjegyzendő, hogy becukrozás előtt a körtéből, a barackból, szilvából, ringlóból a magot nem szoktuk eltávolítani, mert a magvas gyümölcs természetes alakja jobban megtartható. Cseresznyéből, meggyből kiszedik a magot. A sárgadinnyét vagy kisebb szeletekre, vagy felére vágják. A zöld diót több helyen



megszűrjük s 2 hétig váltott vízben áztatjuk. Ha azt kívánjuk, hogy a körte, barack vagy dinnye a színét jól megtartsa, előbb megkénezzük, vagy pedig meghámozás után azonnal 0.3%-os timsós oldatba dobjuk bele.

A kénezést úgy végezzük, hogy a nedves gyümölcsöt drótszitára rakjuk, egy kénrudacsát lapátkán aláhelyezve meggyújtunk s az egészet törlőruhákkal teljesen elzárjuk, hogy a kén égésekor keletkezett sűrű, köhögésre ingerlő füst jól átjárja az égő kén fölé a szitára halmozott gyümölcsöt. A fehér füstszerű gáz kéndioxid, mely a színező festőanyagot elroncsolja, s mivelhogy baktériumokra nézve mérgező hatással van, a gyümölcsre erős konzerváló hatást is fejt ki.

A czukrozott gyümölcs készítése a mai cukorárak mellett ma meglehetősen sokba kerül, a szép készítmény azonban minden más gyümölcskonzervnél jelentékenyen drágább áron értékesíthető.

*E. Németh Ágnes.*

(13.) **Paizstetű és Botrytis.** A beküldött szőlővesszőn látható 3–4 vagy legfeljebb 5 mm hosszú, vörösesbarna, fénylő „bibircsek” paizstetvek, nem pedig penészgombák. A paizstetű nyílt fekvésű szőlőtelepeken igen ritka, de üvegházakban, valamint udvarokban, kertekben álló lugasszőlő fás részein gyakran látható.

A budai kerti szőlőlugasokban éppen-séggel nem ritka. Súlyos kárt nem igen okoz, de ha nagyon elszaporodik, a szőlőtőkét gyengíti. Védekezésül a paizstetveket a tél folyamán vagy kora tavasszal leszedjük vagy ledörzsöljük s megsemmisítjük. A tavasz végén s a nyár első felében a paizstetvek alatt finom fehér port találunk; ez a por a paizstetű termékek petéje. Ha a védekezést csak ilyen későn kezdjük meg, gondunk legyen arra, hogy a petéket is lehetőleg megsemmisítsük, legalább is jó mélyen földbe kapáljuk.

Paizstetű néha gyümölcsfákon és igen gyakran akáczfán is található. A gyümölcs-

fákon élősködő paizstetvek ellen hasonlóképpen járunk el mint a szőlő paizstetve ellen. Akáczfáról a sok paizstetűt lekaparni alig érdemes; akáczosban leginkább csak akkor szaporodik el a paizstetű, ha az akáczos nagyon sűrű, gondozatlan, gyakran vágják, de a levágott fa után fejlődő számos hajtás elbokrosodik. Az ilyen rosszul kezelt akáczost már csak a fahozam érdekében is rendszeresen ritkítani kell, mely esetben a paizstetű is pusztul vagy aránylag lényegesen megritkul s súlyos kárt már nem okozhat.

Tavasszal sokáig betakarva maradt szőlő vesszőinek alsó részén, valamint hibásan (nedvesen és melegen) vermelt szőlővesszőkön a paizstetűhöz hasonló nagyságú, de fekete szemölcsöket vagy bibircseket találhatunk. Ezek nem paizstetvek, hanem a Botrytis nevű penészgomba szklerocciumai. Alattuk az élő, zöld kéreg és a kambium elrothadt, mert a Botrytis miczéliuma élősködött benne. Védekezésül lehetőleg korai nyitás, illetőleg hűs (+9 C°-nál alacsonyabb hőmérsékletű) és aránylag száraz veremelés ajánlható.

*Dr. Bernátsky Jenő.*

(14.) **A fahamú felhasználása hamuzsirkészítésre.** A fahamuból hamuzsír (káliumkarbonát) oly módon készíthető, hogy 10–15-szörös súlyban vizet öntünk rá, több napig állni hagyjuk és naponként többször felkavarjuk. Pár nap múlva teljesen le kell ülepíteni és a tiszta oldatot be kell párolni szárazra. A nedves hamut újra föl lehet vízzel keverni és ezt a vizet használni a következő adag hamunak kilúgozására. A friss fahamuból ilyenformán körülbelül 4–6% hamuzsír vonható ki. Két nagy hordó és egy lapos üst elegendő berendezés. A hamuzsír újbóli feloldással és befőzéssel tisztítható is. A mostani tüzelőanyagdrágaság miatt a fahamú felhasználása hamuzsirkészítésre azonban úgyszólván sehol sem lehet gazdaságos.

*Dorner Béla.*

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
nyvi tartalommal; idén-  
ként szövegek közt rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdíj fejében  
kapják; nem tagok ré-  
szére a Pótfüzetekkel  
együtt előfizetési ára 100  
korona.

LIII. KÖTET.

1921. JULIUS 1. — AUGUSZTUS 15.

767—770. FÜZET.

## Az atomok szerkezete.

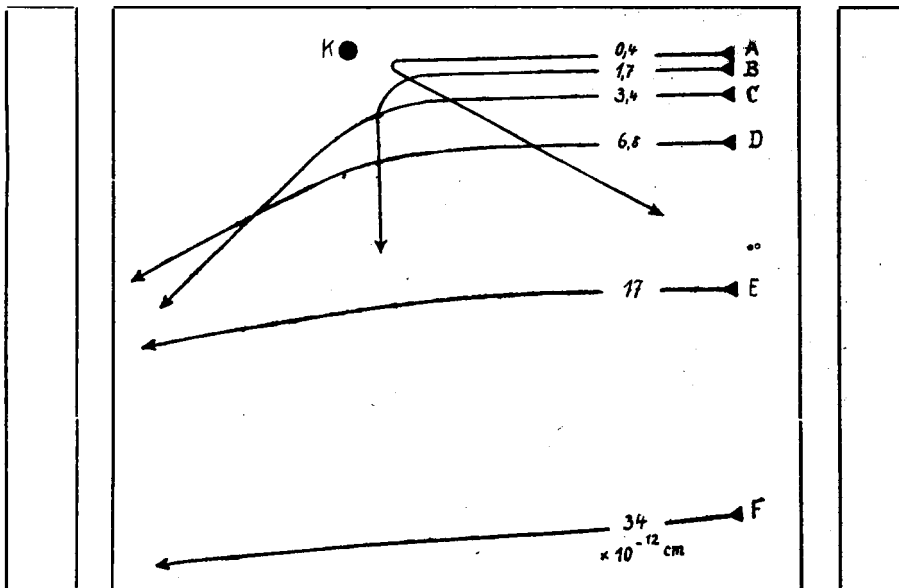
Az *atom* szó eredetileg oszthatlant jelent. Ezzel a szóval jelöljük az egyszerű elemi testeknek azon legkisebb részecskéit, melyekről még egy negyedszázad előtt is az volt az általános felfogás, hogy sem fizikai, sem kémiai módszerekkel apróbb részekre tovább nem bonthatók.<sup>1</sup> Ezt a felfogásunkat megdöntötték a radioaktivitásra vonatkozó vizsgálatok.

1896-ban fedezte föl BECQUEREL az uránvegyületeknek azt a tulajdonságát, hogy állandóan bizonyos sugárzást bocsátanak ki magukból, a mely három részből áll: kettő ( $\alpha$ - és  $\beta$ -sugarak) anyagi részecskékből álló ú. n. corpuscularis sugárzás, a harmadik rész ( $\gamma$ -sugarak) pedig Röntgen-sugarakhoz hasonló éterrezgés. Az  $\alpha$ -sugarak pozitív töltésű anyagi részecskék, melyekről ma tudjuk, hogy a hélium kettős töltésű atomjai; a  $\beta$ -sugarak a katód sugarakkal azonos negatív elektronok, míg a  $\gamma$ -sugarak a Röntgen-sugarakhoz hasonló éterrezgések. Két évvel később a CURIE-házaspár előállította a rádiumot, a melyen az említett jelenségek sokkal erősebb mértékben észlelhetők, mint az uránon, és 1902-ben RUTHERFORD és SODDY megalapozták az azóta sokszorosan igazolt *atómszétválasztási elméletet*, a mely szerint a radioaktív sugárzások az aktív anyag (urán, rádium) atomjainak elbomlása, szétválasztása közben állnak elő. Ezen bomlás következtében az említett  $\alpha$  és  $\beta$  részecskék az atomról leválnak és nagy sebességgel kilöketnek, míg a visszamaradó rész egy új, rendszerint ismét tovább bomló elemi test atomját alkotja. A fentebbiek szerint az atom alkotórészei közt pozitív és negatív töltésű részecskék szerepelnek. A negatív elektronokról tudjuk, hogy azok a legkisebb atómnál, vagyis a hidrogén atómjánál, körülbelül 1800-szor kisebb tömegű és egy elemi töltéssel ( $1.6 \cdot 10^{-19}$  coulomb) bíró részecskék. A pozitív elektromosságról THOMSON I. I. és THOMSON W. azt hitték, hogy az a gömbalakúnak képzelte atom egész térfogatát egyenletesen tölti ki s a negatív elektronok ebbe a pozitív töltésű tömegbe vannak beágyazva szabályos elrendezésben.

Ettől teljesen eltérő eredményre jutott RUTHERFORD akkor, a mikor az  $\alpha$ -sugaraknak vékony lemezekben való áthaladását vizsgálta s azt tapasztalta, hogy ezen áthaladás közben a sugárnyaláb útjából kissé eltérítették, szétszóródik. Ezen kisköki diffúz szóródáson kívül azonban egyes részecskék igen nagy,  $90^\circ$ -ot is meghaladó szögben térítettek el (*single scattering*, lásd az 1. rajzot), s így a lemeznek ugyanazon oldalára térnek vissza, a melyről kiindultak. Ez azt mutatja, hogy a lemezt alkotó atomokban helyenként igen erős elektromos erőknek kell lenniök, a melyek az óriási (másodpercenként 20000 km-nyi) sebességgel repülő részecskéket ennyire

<sup>1</sup> Ezzel szemben PROUT már a múlt század elején föltette, hogy az összes elemek atomjai a legkisebbnek, a hidrogénnek, atomjaiból vannak fölépitve.

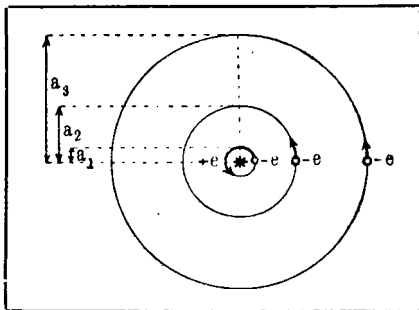
eltérítik. RUTHERFORD szerint ez az erő a pozitív töltésű  $\alpha$ -részecske és a lemezt alkotó elemek atómjainak pozitív magja között keletkező elektrostatikai taszítástól származik. Ahhoz, hogy az erő az említett igen nagy



1. rajz. Az  $\alpha$ -részecskéket a K atómmag taszító hatása irányuktól eltéríti, annál nagyobb mértékben, mennél kisebb távolságban kellene a mag mellett elhaladniuk.

A sugarak mellé irt számok ezeket a távolságokat jelzik billiomod  $cm$ -ekben.

értéket elérje, szükséges, hogy a két töltés egymáshoz igen közel juthasson, sokkal közelebb, mint az atom sugarának megfelelő távolságra. Ezért RUTHERFORD föltevése szerint az atom egész pozitív töltése (s egyúttal tömege is) az atom középpontjában egy  $10^{-12}$   $cm$ , azaz egy billiomod  $cm$ -nél kisebb sugarú gömbben, az ú. n. magban foglal helyet; a mag töltése annál nagyobb, mennél nagyobb az elem atómsúlya, pontosabban annyi elemi töltésből ( $e$ ) áll, a mennyi az elem rendszáma ( $Z$ ) a periodusos rendszerben,<sup>1</sup> ezt a pozitív magot a negatív elektronok úgy veszik körül s úgy keringenek körülötte, mint a bolygók a Nap körül.



2. rajz. A hidrogén atom pozitív magja körül a negatív elektron a jelzett pályák valamelyikén kering.

A most említett RUTHERFORD-féle atom-mintát BOHR NIELS kiegészíti azzal a (később igazolandó) föltevés-sel, hogy az elektronok a pozitív mag

<sup>1</sup> Az elem rendszáma közelítőleg az atómsúly felével egyenlő. Minthogy az atom neutrális, kell hogy a keringő elektronok száma is  $Z$ -vel legyen egyenlő, mert csak így közömbösíthetik a magnak  $Ze$  pozitív töltését.



körül nem tetszés szerinti, hanem csak bizonyos határozott pályákon keringhetnek. A legegyszerűbb a hidrogén atóm, melyben az egy elemi töltésű igen kicsiny mag<sup>1</sup> körül egyetlen negatív elektron kering, a 2. rajzon látható pályák valamelyikén. GRAETZ hasonlata szerint, ha a hidrogén atómot akkorára megnagyobbítva képzeljük, mint a mekkora a földgömb: az egyenlítőn keringő negatív elektron akkora volna, mint egy nagy kaszárnya (átmérője 250 méter), a középpontban levő pozitív mag pedig csak akkora, mint egy kis dinnye (átmérője 13 cm). Ionizációnál az elektron leválik s csupán a mag marad vissza, úgy hogy a hidrogén-ion még a hidrogén-atómnál is 50 milliószor kisebb átmérőjű részecske! A hidrogén-molekulának, melyek két atómból állnak, legvalószínűbb szerkezete BOHR szerint az volna, hogy a két mag alkotja a molekula tengelyét, a mely körül ugyanazon egyenlítői pályán két elektron kering egymástól 180°-nyi szögtávolságban.

Más atómnál a mag pozitív töltése és ezzel együtt a keringő elektronok száma az atóm rendszámával arányosan nagyobbodik: a sorban

	H 1 (1)							
He 2 (2, 0)	Li 3 (2, 1)	Be 4 (2, 2)	B 5 (2, 3)	C 6 (2, 4)	N 7 (2, 5)	O 8 (2, 6)	Fl 9 (2, 7)	Ne 10 (2, 8)
Ne 10 (2, 8, 0)	Na 11 (2, 8, 1)	Mg 12 (2, 8, 2)	Al 13 (2, 8, 3)	Si 14 (2, 8, 4)	P 15 (2, 8, 5)	S 16 (2, 8, 6)	Cl 17 (2, 8, 7)	Ar 18 (2, 8, 8)
Ar 18 (2, 8, 8, 0)	K 19 (2, 8, 8, 1)	Ca 20 (2, 8, 8, 2)	Sc 21 (2, 8, 8, 3)	Ti 22 (2, 8, 8, 4)	V 23 (2, 8, 8, 5)	Cr 24 (2, 8, 8, 6)	Mn 25 (2, 8, 8, 7)	

Az atómban levő elektronok száma. Az elem neve alatt az első sorban levő szám az atóm rendszámát jelzi, a második sorban levő zárójelben közölt számok pedig sorjában a mag körül az első, második, harmadik, negyedik gyűrűben levő elektronok számát jelzik.

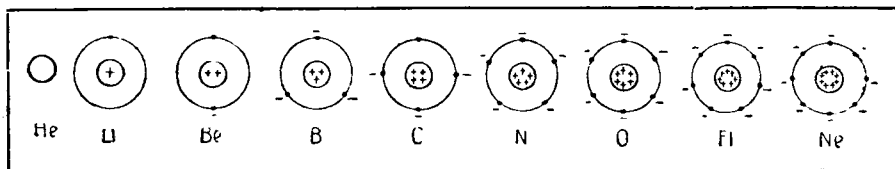
második elemnél, a héliumnál a kettős töltésű magot két elektron veszi, körül és így tovább. Az elektronok a legegyszerűbb föltevés szerint ugyanazon síkban fekvő pályákon keringenek a mag körül; nagyobb számú elektron esetében ezek nem egy, hanem több koncentrikus gyűrűn volnának elhelyezve, még pedig KOSSEL szerint a periódusos rendszernek megfelelő szabályossággal (lásd a fenti táblázatot). Ismeretes, hogy a periódusos rendszer ú. n. nulladik függőleges oszlopában a nemes gázok: hélium, neon

<sup>1</sup> Ha a tömeget ( $m$ ) tisztán elektromágneses eredetűnek képzeljük, akkor  $m = \frac{2}{3} \cdot \frac{e^2}{r}$ , azaz ugyanazon föltevés mellett a sugár fordítva arányos a tömeggel, és pedig a pozitív mag sugara  $10^{-16}$  cm, a negatív elektroné  $1.8 \cdot 10^{-13}$  cm, az első BOHR-féle pályáé pedig  $0.5 \cdot 10^{-8}$  cm. A keringő elektron sebessége éppen akkora, hogy az érvényesülő középpontfűtő erő ellensúlyozza az ellentétes töltések között működő elektrostatikai vonzást.



argon, krypton, xenon foglalnak helyet. Ezeknek chemiai renyhességét KOSSEL azzal magyarázza, hogy külső elektron gyűrűjük rendkívül stabilis, sem elektronok fölvételére, sem leadására nem hajlamos. Ezen sor első tagjánál ez a zárt gyűrű két elektrontól áll, ezt a neonnál egy második 8 tagú, az argonnál még egy harmadik, ugyancsak 8 tagú gyűrű veszi körül.<sup>1</sup>

Az újabb gyűrűk a 3. rajzon vázolt módon fokozatosan keletkeznek. Még pedig a periódusos rendszer első oszlopában foglalt alkali fémeknél: lithium, nátrium, kálium, rubidium és caesiumnál, melyeknek rendszáma egygyel nagyobb, mint a megfelelő nemes gázoké és így egygyel több keringő elektront tartalmaznak: ezeknél ez az új elektron az említett stabilis gyűrűn kívül, egy új körön foglal helyet. Ez a magányos elektron, melyet a pozitív magtól a belső elektron-gyűrű taszítása is eltávolítani iparkodik, igen könnyen leválhat, a mikor is a neutrális atómból egy-vegyértékű pozitív ion keletkezik. Ez történik, a mikor a fém elektrolytesen oldásba megy, valamint a chemiai egyesülésnél is, a hol pl. a nátriumnak ezen ú. n. vegyérték-elektronja valamely negatív elemnek, pl. a chlornak egy atómjához csatlakozik (l. alább). A külső elektron *lazasága* magyarázza tehát az alkáli fémek erős oldási tenzióját, reakcióképességét és egy-vegyértékűségét.



3. rajz. A hidrogén után következő elemek elektrongyűrűi. A belső gyűrű mind-egyiknél két, a külső pedig fokozatosan növekvő számú elektrontól áll. A kereszt-tek nem a pozitív töltés abszolút értékét, hanem csupán annak az elektronok számával párhuzamos növekedését szemléltetik.

A következő második oszlopban levő alkáli földfémek: beryllium, magnesium, calcium, strontium, baryum ismét egygyel több elektront tartalmaznak: a külső gyűrű két-tagú, az elemek két pozitív vegyértékkel bírnak; a 3. oszlopban foglalt bór, aluminium stb. három-vegyértékűek és így tovább. A tagok számával a külső gyűrű stabilitása is növekszik, valószínűleg azért, mert a középponti töltés növekedése következtében ennek elektrostatikai vonzó hatása mind erősebben érvényesül. Ezért a 4. oszlopban foglalt elemek: szén, silícium stb. már sokkal kevésbé pozitív jelleműek, azaz nehezebben vesztik el külső elektronjaikat, sőt alkalomadtán új elektronokat is képesek fölvenni, mindaddig, míg a külső gyűrű a stabilis nyolczas számot el nem éri. Valóban a szén és silícium nemcsak negatív, hanem pozitív elemekkel is egyesülhetnek ( $\text{CCl}_4$  és  $\text{CH}_4$ ), vegyértékük  $\pm 4$ .

A periódusos rendszer ötödik oszlopában már a negatív jellem uralkodik, a nitrogén, foszfor stb. három elektront véve föl a külső gyűrűbe, alkotják az  $\text{NH}_3$  típusú vegyületeket, ellenben negatív elemekkel (pl. oxigénnel) is egyesülhetnek, ötös pozitív vegyértékkel.

<sup>1</sup> A kryptonnál teljessé váló negyedik gyűrű már 18 tagú, ugyanígy a xenon ötödik gyűrűje is. Azonban valószínű, hogy itt a viszonyok már sokkal bonyolultabbak, a gyűrűk nem egy síkban, hanem egyelőre ismeretlen térbeli elrendezésben sorakoznak.

A 6. oszlopban foglalt oxigén, kén stb. két vegyértékű negatív, ritkábban hat-vegyértékű pozitív elemek, a 7. oszlopban foglalt fluor, chlór, bróm, jód egy-vegyértékű, erősen negatív jellemű elemek, azaz erősen hajlandók egy új elektronnak fölvételére, miáltal héttagú külső gyűrűjük kiegészítődik a stabilis nyolczas számra. Kivételesen azonban mint pozitív elemek is viselkedhetnek, a hetes gyűrűnek megfelelően hét-vegyértékkel ( $\text{HClO}_4$ ). A periódusos rendszerben a fluor és chlór után következő tagok: a neon és argon ismét nemes gázok, a jellemző 8 tagú stabilis külső gyűrűvel, új periódus következik, ugyanazon törvények szerint.

A külső elektronburok tárgyalása után térjünk most át az atóm magjának vizsgálatára.

**Az atóm-magok szerkezete.** Láttuk, hogy a RUTHERFORD-GEIGER-féle kísérletek eredménye értelmében föl kell tennünk, hogy az atómok főtömege s egyúttal egész pozitív töltése a legnagyobb atómsúlyú elemeknél is egy  $10^{-12}$  cm-nél kisebb átmérőjű gömbben van központosítva. A radioaktív anyagok  $\alpha$ -sugárzásából arra kell következtetnünk, hogy ez a mag — legalább részben — ilyen  $\alpha$ -részecskékből, azaz kettős töltésű héliumatómokból ( $\text{He}$  atómsúlya 4) van fölépítve. E mellett szól az a körülmény, hogy az elemek atómsúlyai közötti különbség igen gyakran éppen négygyel egyenlő, a mi arra mutat, hogy a mag állománya egy  $\text{He}$  maggal szaporodott. Minthogy azonban a négyes szám többszörösein kívül más, még pedig páratlan számok is találhatók az atómsúlyok között, föl kell tennünk, hogy a héliumon kívül a hidrogénatóm magja is szerepelhet ilyen építő kő gyanánt. Ezt a föltevést legújabbán kísérletileg is beigazolták RUTHERFORD-nak és munkatársainak vizsgálatai. RUTHERFORD laboratóriumában MARSDEN megvizsgálta a rádiumemanáció  $\alpha$ -részecskéinek ú. n. ható távolságát s azt találta, hogy bár azok egy légköri nyomású hidrogénben csak 24 cm távolságig juthatnak el, ennek ellenére a scintillatio, azaz a cinkszulfidernyőnek a sugarak hatására történő felvillanása, még 80 cm távolságban is észlelhető. Ezt ők azzal magyarázták, hogy az  $\alpha$ -részecskék a hidrogén-molekulákkal összeütközve, azokból  $\text{H}$ -magokat hasítanak le s ezek a négyszer kisebb tömegű részecskék az ütközés által nagyobb sebességhez jutva, körülbelül 4-szer nagyobb távolságokra is repülnek. Valóban, az elektromos és mágneses eltérítés alapján ezek a messzire ható részecskék  $\text{H}$ -magoknak bizonyultak. BOSE-nak sikerült ilyen ütközéseket a WILSON-féle ködképek segítségével lefotografálni. A 4. rajzon látható két  $\alpha$ -részecske pályája, melyek közül az egyik két részre ágazik: a jobboldali ág az eredeti  $\alpha$ -részecske, a baloldali a meglökött  $\text{H}$  mag pályájának felel meg. A pályák hosszúsága a fölvétel alapján nem ítéltető meg, mert azoknak csupán a lemez síkjára való vetülete válik láthatóvá. Ezen kísérleteket MARSDEN és LAN-



4. rajz. Az  $\alpha$ -részecskék pályáinak a WILSON-féle módszerrel készült fölvétele. A nyílal jelölt helyen az  $\alpha$ -részecske egy hidrogénmagba ütközik.

4. rajz. Az  $\alpha$ -részecskék pályáinak a WILSON-féle módszerrel készült fölvétele. A nyílal jelölt helyen az  $\alpha$ -részecske egy hidrogénmagba ütközik.

TESBERRY más  $H$  tartalmú anyagokkal (vékony viaszréteggel), sőt fémnikkel-réteggel megismételve szintén pozitív eredményt kaptak. Utóbbi esetben a hatást a fémben elnyelt  $H_2$  gáznak tulajdonították s ezért részben vacuum-ban, részben különböző gázokkal megtöltött térben folytatták a vizsgálatokat. Az eredmény az volt, hogy a hatást a legerősebben a levegőben lehetett észlelni, és pedig erősebben, mint  $CO_2$ -ben vagy oxigénben, még akkor is, ha ezek vízgőzzel ( $H_2O$ ) voltak telítve. Ők tehát a nitrogénnek tulajdonították a hatást, s valóban tiszta  $N_2$ -ben a scintillatio még 25%-kal erősebben mutatkozott, bizonyítékaul annak, hogy az  $\alpha$ -részecskék bombázásának hatására a nitrogén atomjából hidrogénmagok hasadnak le. Ez az eredmény igen nagy fontosságú, mert először sikerült a radioaktív átalakulásokhoz hasonló atomszétesést mesterséges úton előidézni.

Ha elfogadjuk, hogy az atomok magjai hélium- és hidrogénmagokból vannak fölépitve, akkor azonnal két további kérdés merül föl. Először is: hogyan lehetséges, hogy a hasonló töltésű részecskék az elektrosztatikai taszítás ellenére, a melynek ily kicsiny távolságoknál óriási értékűnek kell lennie, mégis együttmaradnak? A legvalószínűbb magyarázat az, hogy az atommagok is tartalmaznak (legalább a nagyobb atomsúlyú elemeknél) negatív elektronokat, a melyek mintegy ragasztóanyag gyanánt szerepelnek s a pozitív töltéseket együtt tartják. Valószínű, hogy a radioaktív anyagok  $\beta$ -sugarai ilyen, a széteső magból kilökött elektronok; ez tenné érthetővé, hogy sebességük oly óriási, a fénysebességet erősen megközelítő értékeket ér el. Megmagyarázza ez a föltevés az elemek rendszáma ( $Z$ ), azaz pozitív töltése ( $E = Ze$ )<sup>1</sup> és az atomsúly ( $A$ ) között észlelhető különbséget. Ugyanis a hélium ( $Z=2$ ) magja (az  $\alpha$ -részecske) kettős pozitív töltésű, atomsúlya négy. Ha tehát valamely elem, pl. az argon, melynek atomsúlya 40, tíz héliummagból épülne föl, akkor magtöltésének és így rendszámának is  $Z=20$ -nak kellene lennie, míg a valóságban  $Z=18$ . Ez a legegyszerűbben úgy magyarázható, hogy a mag a héliumrészecskék között két negatív elektront is tartalmaz, a melyek a mag pozitív töltését 20-ról 18-ra csökkentik. Ezzel szemben a kalcium, melynek atomsúlya szintén 40, magelektronokat nem tartalmaz, tehát, mint ez a Röntgen-színkép alapján meghatározható, magtöltése (és rendszáma) 20. Általában a magelektronok számát ( $z$ ) megkapjuk, ha az atomsúly feléből a rendszámot levonjuk ( $z = \frac{A}{2} - Z$ ). KOSSEL szerint a magelektronok száma nagyjából

az atomsúlylyal arányos, az uránál  $z = 119 - 92 = 27$ -re emelkedik. Abban az esetben, ha a mag  $H$ -részecskéket is tartalmaz, a magelektronok számának még nagyobbnak kellene lennie; így pl. lehetséges, hogy a  $He$  magja is 4 hidrogén-magból áll, a melyeket két elektron tart össze<sup>2</sup> úgy, hogy a magtöltés négy helyett csupán kettő. Ez esetben minden elem  $H$  atomokból volna fölépitve, úgy a mint ezt PROUT a mult század elején föltételezte.

<sup>1</sup> Az alábbiakban a magtöltés értéke mindig az elektron elemi töltésére ( $e$ ) mint egységre vonatkoztatva értendő.

<sup>2</sup> LENZ föltevése szerint a héliummag szerkezete a következő: két elektron alkotja a forgástengelyt, mely körül 4  $H$  részecske kering 10–11 cm átmérőjű pályán. A mag tehát 1000-szer kisebb átmérőjű volna, mint a gázmolekulák s fordítottja azoknak: itt a negatív töltés volna a tengelyben, a pozitív keringene. A számítások szerint azonban az ilyen modell stabilitása túlságosan kicsiny volna.



A második kérdés, a mely fölmerül: ha az atomok  $H$  és  $He$  részecskékből állnak, miért térnek el mégis az atomsúlyok oly nagy mértékben (pl.  $Cl = 35.45$ ) a kerek egész számoktól? Ennek magyarázata a következő: A BOHR-féle elmélet szerint az elemeknek a periódusos rendszerben elfoglalt helyét (s így legtöbb fizikai és kémiai tulajdonságát is) a magtöltések száma határozza meg. Ugyanazon magtöltés azonban különböző módokon is előállítható, pl. ugyanaz marad a töltés akkor is, ha a magból egy  $He$  részecskét s egyúttal két mágalelektront is elveszünk. Az ilyen átalakulásoknak számos példáját mutatják a radioaktív bomlások azon esetekben, mikor egy  $\alpha$ -részecskével együtt, vagy azt követőleg két  $\beta$ -részecske is távozik a magból. A visszamaradó elem magtöltése ugyanaz, tehát a periódusos rendszer ugyanazon helyére kerül, azonban atomsúlya a  $He$ -részecske távozása folytán négygyel kisebb lett.

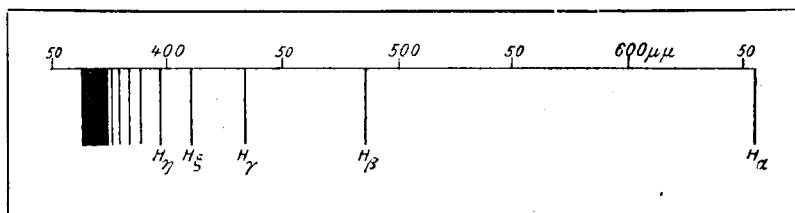
Ilyenek a periódusos rendszer ugyanazon helyére ( $Z = 82$ ) tartozó ú. n. *izotóp*-elemek, pl. a rádium G (atomsúlya 206), az ólom (207.2), a thorium D (208), RaD (210), thorium B (212) és RaB (214). Tehát a RaB atomsúlya nyolccsal felülmúlja a RaG-ét és mégis a két elem kémiai sajátosságai annyira hasonlóak, hogy semmiféle elemző vegytani eljárással egymástól el nem választhatók. Ez érthető is, mert ugyanazon magtöltés mellett a külső elektronoknak, tehát a kémiai magatartást megszabó ú. n. vegyérték-elektronoknak elrendeződése is ugyanaz. Az ilyen izotóp elemek keveréke tehát kémiai szempontból mint egységes elem viselkedik és így közel fekvő az a föltevés, hogy a közönséges ólom (207.2) a RaG (206)-nak és ThD (208)-nak keveréke s az, a mit mi atomsúly gyanánt meghatározunk, a keverési aránynak megfelelő átlagos, az egész számoktól lényegesen különböző érték. Hogy ilyen izotópok nem-radioaktív anyagoknál is előfordulnak, azt újabban számos esetben sikerült kimutatni a THOMSON és ASTON által kidolgozott csőszugár-elemzés segítségével. A csőszugarak a vacuumcsövekben történő kisülések közben a katód nyílásain nagy sebességgel átrepülő pozitív töltésű részecskék, melyeknek tömege a sugarak elektromos és mágneses eltérítése alapján meghatározható. ASTON vizsgálatai szerint ezen elemzésnél pl. a klór két különböző (35 és 37 atomsúlynak megfelelő) összetevő keverékének bizonyult, a melyek mindig oly arányban (3:3:1) fordulnak elő, hogy az átlagos atomsúly 35.45. Egy más módszer (ismételt lepárlás) alkalmazásával sikerült HEVESY-nek és BROENSTEDT-nek a higanyban is két különböző atomsúlyú alkotórészt kimutatnia, úgy hogy az atomsúlynak eltérése az egész számoktól mindig izotóp keverékek jelenlétét látszik bizonyítani.<sup>1</sup>

**A színképek keletkezése.** A fentebbiek szerint a kémiai tapasztalatok nagy mértékben támogatják az atomszerkezetnek RUTHERFORD—BOHR-féle elméletét. A valódi, úgyszólván a legapróbb részletekig terjedő kísérleti

<sup>1</sup> Az egész számoktól való eltérésnek egy más magyarázatát adja a relativitás elve, a mely szerint minden energia ( $E$ ) tömeggel ( $m$ ) bír, melynek értéke  $m = E : c^2$ . Minthogy  $c$  (a fény terjedéss sebessége) óriási nagy, a testeknek közönséges körülmények között megnyilvánuló energiatartalma a tömeget csak mérhetetlenül csekély mértékben befolyásolja. Ha azonban azokra az óriási energiamennyiségekre gondolunk, a melyek a radioaktív átalakulások közben megnyilvánulnak, a melyekhez hasonlóan azonban a magnak előbb vázolt szerkezete mellett minden atomban előfordulhatnak: az ezeknek megfelelő tömeg könnyen kifejezésre juthat az atomsúlyok tizedes jegyeiben. Ezt a felfogást a  $N$ -atomok elbontásánál szerzett tapasztalatok támogatni látszanak.



igazolást azonban a színekélelemzés szolgáltatja. Miként ismeretes, az izzó gőzök vonalakból, illetőleg néha szélesebb csíkokká összefolyó vonalcsoportokból álló színeképeket mutatnak, a vonalak helyzete (hullámhossza) az illető gőz *elemi alkotórészeire* jellemző, a mi lehetővé teszi az elemeknek a színekép alapján való fölismerését, a BUNSEN ÉS KIRCHHOFF-féle *színekép-elemzést*. Az elemek színeképei általában igen bonyolultak, pl. a vasnak több mint 5000 vonala ismeretes. Erősség, élesség és egyéb körülmények alapján lehetséges volt a hasonló vonalakat egy-egy csoportba, ú. n. sorozatba (series) foglalni. Az összetartozó vonalak hullámhossza, illetőleg rezgésszáma között azonban semmiféle összefüggés nem volt található, a hangtani analógia alapján várható felhangszerű rokonságnak itt semmi nyoma sem mutatkozik. Az első törvényszerűséget BALMER baseli középiskolai tanár fedezte föl 1885-ben, kimutatván, hogy a hidrogén legerősebb színeképvonalainak hullámhosszúsága pontosan kifejezhető a  $\lambda = \lambda_{\infty} \cdot n^2 : (n^2 - 4)$  képlettel, melyben  $n = 3, 4, 5 \dots$  azaz 3-tól kezdődőleg az egész számokat jelenti,  $\lambda_{\infty}$  pedig a hullámhossznak  $n = \infty$ -hez tartozó határértéke ( $\lambda_{\infty} = 3647 \text{ Ang}$ ). Ezen ú. n. BALMER-sorozat vonalainak helyzetét az 5. rajz tünteti föl.



5. rajz. A hidrogén színeképének a Balmer-sorozatba tartozó vonalai.

Laboratóriumi kísérletben 13, ködfoltok színeképében 33 emissziós vonal figyelhető meg; az elnyelési színeképek segítségével ez a szám 50-ig emelkedik. A kísérletileg talált és a számított  $\lambda$ -értékek bámulatos pontossággal egyeznek, az eltérések csupán néhány század Angströmre rugnak.

BALMER fölfedezése után számos más elemnél is sikerült hasonló sorozat-törvényeket találni (RYDBERG, RITZ, PASCHEN). Ezeket a néha meglehetősen bonyolult összefüggéseket újabban nem a hullámhossz, hanem ennek reciprok értéke: az 1 cm hosszúságra eső hullámok száma, az ú. n. *hullámszám* ( $\nu = 1/\lambda$ ), segítségével szokták kifejezni, a mikor a BALMER-féle képlet a

$$\nu = R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \dots \dots (1.)$$

alakot ölti, a hol  $R = 109677.7 \text{ Ang.}$ , a RYDBERG-féle *állandó vagy alap-frekventia*.

Ez a RYDBERG-féle állandó igen fontos nemcsak a BALMER-féle képletben, hanem más elemek sorozat-törvényeiben is szereplő *egyetemes állandó* mennyiség. Ezen törvények mindig oly alakra hozhatók, hogy a hullámszám ( $\nu$ ) kifejezhető két tag (*Term*) különbsége gyanánt, melyek közül az egyik állandó (pl. a BALMER-féle sorozatra vonatkozólag  $R : 2^2$ ), míg a másik ( $R : n^2$ ) az egyszerű egész számok behelyettesítésével változtatható. Az állandó tagban szereplő szám variálásával más sorozatot kapunk, pl. a BALMER-féle sorozatból 2 helyébe 1-et téve, a hidrogénnek LYMANN-féle ultraibolya-

$m=3$ -nak behelyettesítésével a PASCHEN-RITZ-féle ultravörös-sorozatot kapjuk. Általában a sorozat-képletek összeadása vagy kivonása által új vonalak, új sorozatok állíthatók elő (RITZ-féle *kombinációs elv*).

Lássuk már most, miképpen magyarázza ezeket a néha bizony igen bonyolult összefüggéseket a BOHR-féle elmélet. Említettük, hogy BOHR föltevése szerint az elektronok a pozitív mag körül csak bizonyos, a quantum-elmélet által megszabott pályákon keringhetnek. Fénykibocsátás csakis akkor történik, mikor az elektron valamely körülmény következtében egy külső pályáról átugrik egy belső, kisebb helyzeti energiának megfelelő pályára. Ezen átugrás közben, a helyzeti energia rovására történik az emisszió. Hasonlóképpen, ha az atom valamely kívülről jövő sugárzást nyel el, akkor egy elektron valamely belső, kis energiájú pályáról egy külső, nagyobb energiájú pályára emelkedik s e közben ugyanakkora energia-mennyiséget nyel el, mint a mekkorát az ellenkező irányú ugrásnál kibocsát. A kibocsátott (illetőleg elnyelt) energia mennyisége meghatározható az elektron átmenetele közben az elektromos erők által végzett munkából. Ennek az energiamennyiségnek egyenlőnek kell lennie az atom által kibocsátott PLANCK-féle  $\epsilon = h\nu$  energia-mennyiséggel<sup>1</sup> a minek alapján a valamely tetszőleges  $n$ -ikről az  $m$ -ikre való átmenetel közben kibocsátott fény hullámszáma

$$\nu = \frac{2\pi^2 me^4}{h^3} Z^2 \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R Z^2 \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

Ez az első tekintetre ijesztően bonyolultnak látszó kifejezés egyaránt érvényes úgy a látható fénynek, mint a vörösön inneni, ibolyántúli és a Röntgen-sugaraknak kibocsátására, tehát magában foglalja a BALMER-féle formulát, ha a hidrogénnek rendszámát ( $Z=1$ ) behelyettesítjük és  $m$  helyére 2-t teszünk, a mi azt jelenti, hogy a BALMER-sorozat akkor áll elő, ha a keringő elektron valamelyik külső ( $n=3, 4, 5$  stb.) pályáról a másodikra ugrik át. Ugyanígy az ultraibolya LYMANN-sorozat a legbelső ( $m=1$ ), az infravörös PASCHEN-sorozat a harmadik ( $m=3$ ) körre való közeledésnek felel meg. Az  $R = 2\pi^2 me^4 / h^3$  állandónak az elektron tömegéből ( $m$ ), töltéséből ( $e$ ) és a PLANCK-féle  $h$  hatásmennyiségből számított értéke<sup>2</sup>  $R = 109\,000$ , jól egyezően a BALMER-sorozat hullámhossza alapján kísérletileg talált  $R = 109\,678$  értékkel. A legbelső pálya sugara (l. a 2. rajzot) a hidrogénnél  $r = 0.53 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 0.53 \text{ Angström}$  egység, a másodiké 4-szer, a harmadiké 9-szer akkora stb. Úgy kell képzelünk, hogy a H atomok óriási sokaságában a legállandóbb belső pályán kívül mások is szerepelhetnek, annál nagyobb sugarúak, mennél magasabb a hőmérséklet és mennél alacsonyabb a nyomás.

A Röntgen-sugarakra vonatkozó ( $\nu_{K\alpha} = \frac{3}{4} RZ^2$ , illetőleg  $\nu_{L\alpha} = \frac{5}{36} RZ^2$ ) nak megfelelő<sup>3</sup> MOSELEY-féle formulákat akkor kapjuk, ha  $m$  és  $n$  helyébe

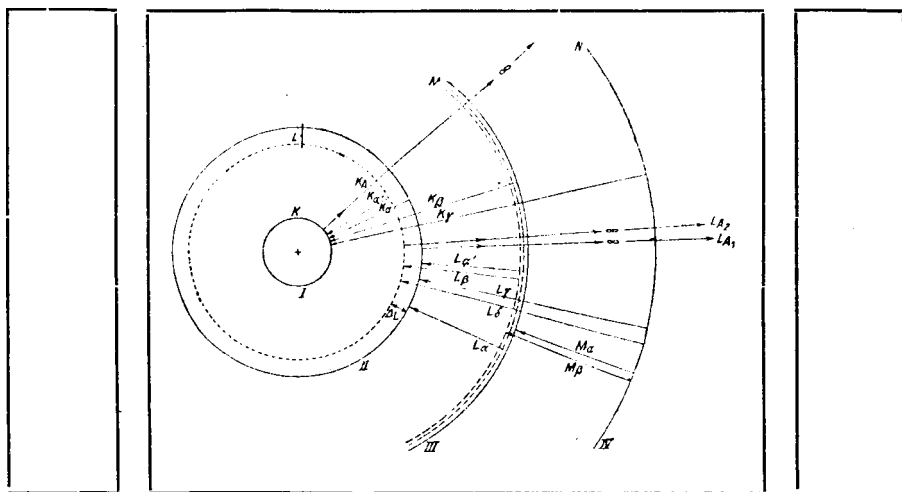
<sup>1</sup> V. Ö. RHORER, A Röntgen-sugarakra és a kristályok szerkezetére vonatkozó újabb vizsgálatok; Természettudományi Közlöny, 1921. évf., 53. köt., 147. lap.

<sup>2</sup>  $e = 4.77 \cdot 10^{-10} \text{ el. st.}$ ,  $e:m = 5.31 \cdot 10^{-17} \text{ el. st.}$  és  $h = 6.55 \cdot 10^{-27} \text{ ergsec}$  értékeinek behelyettesítésével  $\nu$  értékét c. g. s. egységekben, azaz 1 mp-re vonatkozólag kapjuk, ebből az 1 cm-re vonatkoztatott hullámszám  $c = 3 \cdot 10^{10} \text{ cmsec}^{-1}$  val való osztás útján számítható ki.

<sup>3</sup> Nagyobb atómsúlyú elemeknél az elektronburok hatása is számbaveendő,  $Z$  helyett egy ennél valamivel kisebb *effectiv* magtöltés és az ennek megfelelő  $Z_{\text{eff}}$  helyettesítendő a fentebbi egyenletekbe.

megfelelő számokat helyettesítünk. Minthogy  $\frac{3}{4} = \frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}$ , a  $K\alpha$  sugárzás akkor áll elő, ha az elektron a második pályáról az elsőre ugrik át. Viszont  $\frac{5}{36} = \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}$  alapján az  $L\alpha$  vonalak a harmadikról a második körre való átmenet közben keletkeznek, úgy hogy a BALMER-sorozat a hidrogén  $L$ , a LYMANN-sorozat a hidrogén  $K$  sorozatába tartozó Röntgen-sugaraknak felelnek meg s így a színeképek keletkezése a BOHR-féle elmélet alapján az összes eddig ismert sugárzásokra vonatkozólag egységes módon magyarázható.

Mennél nagyobb a különbség a kezdeti és végső pálya helyzeti energiái között, annál magasabb rezgésszámu (annál rövidebb hullámhosszúságú) a kibocsátott sugárzás. Igen szemléltető módon tünteti föl ezeket a viszonyokat a 6. rajz: a  $K\alpha$  vonal a II-ről az I-re, a  $K\beta$  a III-ról, a  $K\gamma$  a IV-ről az elsőre való átugrás közben keletkezik. Mennél nagyobb az ugrás,



6. rajz. A színeképvonalak keletkezését a BOHR-féle elmélet az itt jelzett ugrásokkal magyarázza.

annál keményebb a megfelelő sugárzás; a lehető legkeményebb sugárzás, azaz a legmagasabb rezgésszám (a sorozat határa) akkor áll elő, ha valamely az atómon kívül álló (= végtelen távolból jövő) elektron ugrik át az első körre; ebben az esetben  $m = 1$  és  $n = \infty$  lévén,  $\nu = RZ^2$ ; mint fentebb láttuk,

a sorozat legpuhább vonalának, a  $K\alpha$ -nak rezgésszáma ennek  $\frac{3}{4}$  része, a

a  $K\beta$ -é  $1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$ , a  $K\gamma$ -é  $1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$ , úgy hogy a  $\gamma$ -n túl a keménység

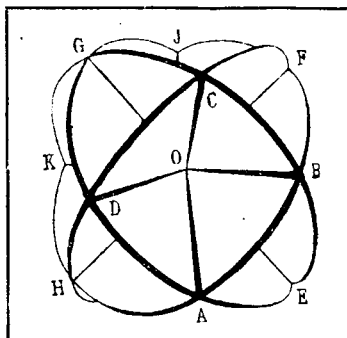
legfeljebb 6%-kal volna fokozható. A sorozat ezen határát a  $K$ -sorozat emissziójánál nem sikerült kimutatni, azonban megnyilvánul az az elnyelésnél: az elnyelési csíknak a rövid hullámhosszak oldalán mutatkozó éles határa ( $\lambda_A$ ) ennek a  $\gamma$ -nál valamivel keményebb vonalnak felel meg. Hasonlók a viszonyok az  $L$ -sorozatnál, ahol a visszatérés mindig a második körre tör-

ténik, pl. a 3-ról a 2-ra való visszatérésnél az  $L\alpha$  emissziója közben. Lehetséges azonban, hogy a visszatérés távolabbi pályák között fokozatosan történik, pl. az elsőről a 3. körre emelt elektron nem ugrik vissza egyenesen az 1-re, a  $K\beta$  emissziója közben, hanem először csak a 2-ra ugrik át, az  $L\alpha$ -t bocsátva ki s innen egy második ugrással, a  $K\alpha$  emissziója közben tér vissza helyére. Az energiaváltozás azonban ugyanakkora, akár egyszerre történik az átmenetel, akár fokozatosan; valóban az alábbi kis táblázat szerint a  $K\beta$  vonalak hullámszáma<sup>1</sup> ugyanakkora, mint a  $K\alpha$  és  $L\alpha$  hullámszámainak összege:

Zink	$K\alpha = 69.8$	$L\alpha = 8.1$	Összeg = 77.9	$K\beta = 77.3$
Palladium	170.5	23.0	193.5	192
Wolfram	493.0	68.1	561.1	565

Az ehhez hasonló összefüggések, melyek mind a RITZ-féle kombinációs elvből következnek, az optikai színeképekben még sokkal nagyobb pontos sággal igazolhatók. Általában a színeképelemzésnek, a fizika egyik legszabatosabb kísérleti módszerének több mint félszázadon át gyűjtött óriási anyaga a legteljesebb mértékben igazolja a RUTHERFORD-BOHR-féle atómszerkezetet s a sugárzásnak erre alapított elméletét.<sup>2</sup>

Lássuk már most, hogyan képzelhető ezen atómszerkezet mellett az anyagnak atómköbökkel való felépítése. BRAGG, valamint DEBYE és SCHERRER vizsgálatai szerint a  $NaCl$ -hoz hasonló kristályok térrácsának egyes pontjaiban pozitív, illetőleg negatív töltésű atómköbök, azaz ionok foglalnak helyet s a szimmetriás elrendeződésből (minden  $Na$ -ion hat  $Cl$ -ionnal van körülveve és viszont) következik, hogy az egész kristályt ugyanolyan elektrosztatikai erők tartják össze, mint egyetlen  $NaCl$ -molekulát. Az ilyen elrendeződés azonban egyrészt nem magyarázza az összenyomással szemben mutatkozó ellenállást, másrészt teljesen labilis, mert ha valahol (pl. a hőmozgás következtében) egy  $Na$ -ion valamelyik szomszédos  $Cl$ -ionhoz csak egy kissé is közelednék: a távolság csökkenésével négyzetes arányban emelkedő elektrosztatikai vonzó erő a kettőt egymásra hajtáná, a rács össze-roppanna. A BOHR-féle atómminta azonban a nyomással szemben való ellenállást és így a rács stabilitását is érthetővé teszi. Ha ugyanis az elektronok határozott pályákon keringenek a mag körül, akkor a keringés óriási sebessége mellett az ő negatív töltésüket a pálya mentén egyenletesen elosztottnak képzelhetjük. Ha ehhez hozzávesszük, hogy az újabb vizsgálatok (BORN és LANDÉ) szerint ezek a pályák nem egy síkban, hanem a



7. rajz. Az elektronpályák térbeli elhelyezkedése.

(Kocka-atóm, LANDÉ szerint.)

<sup>1</sup> Az  $\epsilon = h\nu$  összefüggés szerint a hullámszámok ugyanúgy összegeződnek, mint az energia-mennyiségek. A fentebbi táblázatban a hullámszámok önkényes egységekben vannak feltüntetve.

<sup>2</sup> Az elmélet további kidolgozását főleg SOMMERFELD-nek köszönhetjük, a ki az ő finom szerkezeti elméletében a doublettek keletkezésének, a ZEEMANN- és STARK-effectus-oknak stb.-nek is szabatos magyarázatát adja.



tér különböző irányokban (koczká-szimmetriával 1. a 7. rajzot) vannak elhelyezve, akkor úgy tekinthetjük az atómot, hogy annak pozitív töltésű magját egy szilárd negatív burok veszi körül. Az ilyen fajta atómkok azt az először BOSCOVICH által föltett sajátságot mutatják, hogy egymásra úgy vonzó, mint taszító erőket is gyakorolnak, tehát úgy az eltávolítással (nyújtással), mint a közelítéssel (összenyomással) szemben ellenállást fejtenek ki: nagyobb távolságból az egészben véve pozitív töltésű  $Na$ -ion a negatív  $Cl$ -iont a COULOMB törvényének megfelelően a távolság négyzetével fordítva arányos erővel vonzza, kisebb távolságoknál azonban a távolság magasabb (6, illetőleg 10) hatványával fordítva arányos taszító erők jutnak túlsúlyra. E szerint egy bizonyos közepes távolságnál a vonzó és taszító erők egymással egyensúlyban vannak; ez felel meg az atómkok rendes viszonyok között észlelhető távolságának.<sup>1</sup> Bár ezek a vizsgálatok még csak első tapogatódzásnak tekinthetők, mégis joggal remélhetjük, hogy a RUTHERFORD-BOHR-féle atómminta a mysticus cohaesiós erőknek s a testek rugalmas és szilárdsági viszonyainak teljes földérítésére fog vezetni.

*Dr. Rhorer László.*

<sup>1</sup> Ezen ú. n. heteropoláros összetartó erőkkel szemben két neutrális atóm úgy egyesülhet egymással elemi molekulává ( $H_2$ ) vagy homoespoláros vegyületekké ( $SF_6$ ), hogy a szomszédos atómkok töltései a megoszláshoz hasonló módon kissé eltolódnak s az így keletkezett elektromos dipolusok ellenkező végeikkel fordulnak egymás felé.

## A drótnélküli telegráfia haladása a háború alatt.

— A Királyi Magyar Természettudományi Társulatnak 1921. május 25.-i közgyűlésén Rauer Ferencz-díjjal kitüntetett pályamű. —

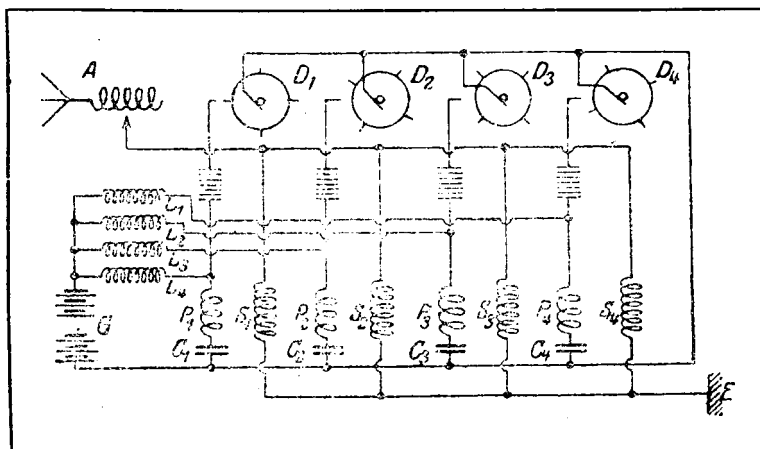
A drótnélküli telegráfia már a háború előtt is elég fejlett volt, hiszen 10000 km-nyire tudtak biztosan és állandóan érintkezni. A háború kitörésekor az érintkezést a középeurópai hatalmak és Amerika között a naueni nagy állomás tartotta fenn. Ennek segítségével érintkezett Németország gyarmataival is. Mégis azt mondhatjuk, hogy a drótnélküli telegráfia a háború alatt fejlődésének új fokához ért. Nem azért, mert az állomások még nagyobb távolságra tudnak érintkezni, bár ez is igen fontos. Azelőtt még az állomások hálózatával akarták elérni azt, hogy bármelyik nagy állomás a többi közvetítésével közölhesse jeleit az egész Földön, ma már olyan két állomás, a mely a délkör felére van egymástól, közvetlenül tud érintkezni. Azt is sikerült megvalósítani, hogy az állomások egész napon át tudjanak érintkezni, holott azelőtt a forgalom a légköri zavarok miatt a napnak csak bizonyos részére, főleg éjjelre szorítkozott. De az új korszakot nem ez jelenti, hanem a *hullámkeltés módjának átalakulása és az érkező rezgések nagyfokú erősítése.*

1. *A hullámkeltés előbbi módjai.* Minden drótnélküli telegráf-rendszer alapja a hullámkeltés. A mai napig is kétféle hullámot használnak: csillapított és csillapítatlan hullámokat. Az előbbieket erőssége rezgés közben egyre gyengül, az utóbbiak erőssége változatlan marad. Mindegyiket többféleképpen lehet előállítani. Csillapított hullámokat majdnem kizárólag kioltó szikraközzel keltenek. Így nevezik azt a szikraközt, a mely a rezgéseket gyorsan kioltja. Ez vagy czélszerűen berendezett igen rövid szikraköz, mint a Telefunken-

rendszerénél,<sup>1</sup> vagy mechanikai úton megszakított szikra, mint a MARCONI-rendszerben.<sup>2</sup> Közös jellemzője ezeknek a rendszereknek, hogy a jeladóban másodpercenként 500—1000 szikrát keltenek. Minden szikránál az antennát gyengén csillapodó hullámmás hagyja el. A fölvevő állomáson minden hullámcsoport a telefon lemezének egy rezgését okozza és így a lemez másodpercenként 500—1000 rezgést végez, tehát zenei hangot kelt.

A háború alatt ezeket a rendszereket mindenféle kívánt alakban és méretben készítették, léghajók, gyalogos és lovas csapatok számára, lövészárkokban szerelve stb. A legmodernebb berendezésű, ha nem is a legnagyobb Telefunken-rendszerű állomás Königs-wusterhausenben épült 70 kilowattnyi antenna-energiával; L-alakú nagy antennáját három, 150 m magas árbóc tartja.

Mint a napilapok is hírül hozták, MARCONI a háború alatt rendszerét kifejlesztette. A szikrákat olyan sűrűn és olyan ütemben keltette, hogy az antennát elhagyó egyik hullámcsoport még alig csillapodott, mikor a másik



1. rajz. Az új MARCONI-féle rendszer jeladójának vázlata.

hullámcsoport már kezdődik. Így a hullámmás a gyakorlat szempontjából csillapíthatatlan. Kapcsoljunk egymásután elektromos sűrítőt, önindukciós tekercset és szikraközt. Kössük össze a szikraköz két végét áramforrásunkkal. Mikor a szikra átüt, akkor ebben az áramkörben csillapított elektromos rezgések keletkeznek. MARCONI új rendszerében az áramforrás (1. rajz, G) több rezgő kört tölt fel. Mindegyik körben tekercs ( $P_1, P_2, P_3, P_4$ ), sűrítő ( $C_1, \dots, C_4$ ) és szikraköz ( $D_1, \dots, D_4$ ) van. A szikraköz MARCONI-féle szerkezet: egyik elektródja forgó fémkorong, melynek kerületén fogak vannak, a másik elektród a fogakkal szembehelyezett álló lap. A szikra akkor üt át, a mikor a korong forgása közben az egyik fog a szilárd helyzetű elektródhoz ér. A mint a fog távolodik, a szikra megszakad és csak akkor indul meg újra, mikor a következő fog ér a szemben levő elektródhoz. Így a csillapított rezgések csoportjai keletkeznek. A G áramforrás egy-egy teker-

<sup>1</sup> L. Természettudományi Közlöny, 46. kötet, 1914, 600. lap és 1917, 49. kötet, 207. lap.

<sup>2</sup> U. o. 49. köt., 1917, 209. lap.

csen ( $L_1, \dots, L_4$ ) át tölti fel a  $P_1 C_1 D_1, \dots, P_4 C_4 D_4$  rezgő köröket. Mind-egyiknek energiája az  $S_1, \dots, S_4$  tekercsen át az antennába ( $A$ ) jut. Az antenna alsó vége a szokott módon a földdel ( $E$ ) érintkezik. A forgó elektród sebességét úgy kell megválasztani, hogy az egyik sűrítő okozta rezgés éppen akkor kezdődjék, mikor az előbbi rezgés bevégeződött. Ezt még az áramkörbe kapcsolt segédszikraköz is biztosítja. Az angol tudományos körök legkiválóbbjaiból alakított bizottság igen elismerően nyilatkozott erről a rendszerről. Anglia és Ausztrália között közvetetlen kapcsolatot sikerült vele létesíteni. Meg kell jegyeznünk, hogy ilyen értelemben vett csillapítatlan hullámokat a Telefunkén-társaság már a háború előtt keltett kioltó szikraközzel MEISSNER módszere alapján, de közben más rendszerekre tért át.

2. *Csillapítatlan hullámok.* A hullámkeltők másik csoportja csillapítatlan rezgéseket indít. Mint említettük, sokáig élénk verseny volt a kétféle hullámkeltő között. A szükséges nagy energiát mindkét eljárással elő lehet állítani, de az energia még további növelésekor a csillapítatlan hullámkeltők előnye mindinkább mutatkozik. De a keltett rezgések energiáját csillapítatlan hullámoknál jobban ki lehet használni, ennek az energiának nagyobb része jut az antennába, mert az energiaveszteség főoka, a szikra, eltűnt. Újabban a csillapítatlan rezgések energiáját a fölvevő állomáson is jobban ki tudják használni. Technikai szempontból lényeges a szigetelés kérdése. Mennél kisebb feszültséggel állíthatjuk elő ugyanazt az energiát, annál kisebbek az igények a szigeteléssel szemben és így ugyanazt az antennát nagyobb energiával lehet megterhelni. Ebben a tekintetben a hullámkeltők két csoportja között lényeges különbség nincs.

A gyakorlatban igen fontos, hogy a szomszédos állomások egymást ne zavarják. Különösen a nagy energiával dolgozó állomások veszedelmesek. Mennél nagyobb a rezgések csillapodása, annál inkább zavarják egymást az állomások. E tekintetben kétségtelenül a csillapítatlan hullámoké az előny. A magyarázat igen egyszerű. A jeladó és fölvevő állomást ugyanarra a hullámhosszra kell beállítani, mert így lehet az érkező hullámokat legerősebben felfogni. Ámde a fölvevőt sokkal élesebben lehet csillapítatlan rezgésekre beállítani, mint csillapított rezgésekre. Ha a fölvevő állomáshoz olyan csillapítatlan rezgések érkeznek, melyeknek hullámhossza csak igen kevésbé különbözik a beállított hullámhossztól, akkor ezek már nem okoznak zavart. Az állomások számának növekedtével egyre fontosabb az idegen állomások zavaró hatásának csökkentése, ezért már többször gondoltak arra, hogy a csillapítatlan hullámokat a drótnélküli telegráfia köréből egészen kiküszöböljük.

A csillapított hullámkeltők szikraköze mindig kényes eszköz. Ebben a tekintetben a MARCONI-féle szikraköz előnyösebb, mint a Telefunkén, de a csillapítatlan hullámkeltők legtöbbje üzembiztonság szempontjából túltesz a szikrával dolgozó rendszereken.

A csillapítatlan hullámkeltők fejlődéséhez és elterjedéséhez lényegesen hozzájárult az a körülmény is, hogy a drótnélküli telefon-rendszerek csakis csillapítatlan hullámokat használhatnak.

3. *Korábbi eljárások csillapítatlan hullámok keltésére.* Csillapítatlan hullámokat a háború előtt vagy a POULSEN-féle ívfénnyel keltettek,<sup>1</sup> vagy pedig váltakozó áramú géppel. Lehet, hogy a gép közvetlenül olyan ára-

<sup>1</sup> Természettudományi Közlöny, 1910, 42. kötet, 233. lap.

mot kelt, melynek magas váltakozásszáma kielégíti a drótnélküli telegráfia kívánságait. Ilyen gépet először ALEXANDERSON szerkesztett, melylyel 200 000 rezgést lehet másodpercenként előállítani. A naueni gép 400 kilowatt antennae energiát szolgáltat, sőt két párhuzamosan kapcsolt géppel 800 kilowatt energiát kapnak. Technikai szempontból előnyösebbek azok a gépek, a melyek aránylag kisebb váltakozású áramot szolgáltatnak és a termelt áram váltakozásszámát külön növelik. Lehet az áramot magában a gépben nagyobb rezgésszámúvá átalakítani. Ezt teszi GOLDSCHMIDT.<sup>1</sup> Ilyen géppel szerelték föl pl. az eilwesei állomást (Hannover). Vagy pedig a gépen kívül fokozzák a rezgésszámot. A gyakorlatban főleg ARCO módszere<sup>2</sup> és a JOLY-VALLAURI-féle eljárás<sup>3</sup> honosodott meg.

4. *Csillapítatlan hullámok keltése elektroncsővel.* A háború alatt az előbbiekhöz új módszer járult: elektroncsővel keltenek elektromos hullámokat. Már a háború előtt ismerték ennek az eljárásnak lényegét, de önálló jeladókat ilyen hullámkeltéssel nem szerkesztettek. De 1917 közepe óta a drótnélküli telegráfia egész haladását az elektroncső fejlődése jellemzi. Az angol kormány a háború befejeztével bizottságot szervezett annak megállapítására, hogy az angol birodalomnak a technika legújabb állásának megfelelően milyen állomásokra van szüksége. Ez a bizottság az elektroncső-rendszert fogadta el. A meglevő, POULSEN-rendszerű állomásokat legtöbbnyire megtartják, de a Nairobi mellett (Kelet-Afrika) és a Windhukban épített német állomásokat elektroncsöves rendszerre szervezték át. A szikrával dolgozó jeladót senki sem javasolta.

Az elektroncsőnek három elektródja van. A katód vékony fémszál, a melyet különálló kisebb telep feleríztetésig hevít, az anód lap- vagy hengeralakú, köztük van a rács- vagy rostélyalakú segédelektrod. Az izzó katód-ból, mint minden izzó fémből negatív elektromos részecskék, elektronok indulnak ki. Minthogy a csőben számbavehető gáz nincs, az áramot csakis ezek az elektronok közvetítik. Az első ilyen csövet LIEBEN szabadalmaztatta (1906) telefonáramok erősítésére, de a ritkítás nem volt olyan nagyfokú benne, mint a mai elektroncsövekben. Ennek azonban több hátránya volt. A cső működés közben nagyon ingadozott. Ha előzőleg erős áram haladt át rajta, viselkedése megváltozott. A katód a gázzal folytonos ütközése miatt hamar szétporlott. Az árammal szemben a cső bizonyos tétlenséget mutatott, mert az áram a csőben nem tudta nyomon követni a külső gyors váltakozású áramot. Azonkívül a cső működése a külső hőmérséklettől is függött, ezért az izzító áram erősségét folyton szabályozni kellett. LANGMUIR észrevette, hogy ezeket a hátrányokat a csőben visszamaradt gáz okozza. Mikor a levegőt a csőben az elérhető legnagyobb fokig ritkította (1915), ezek a hátrányok megszűntek. Ritkítás közben a főfeladat az elektródokból az elnyelt gázt izzítással kihajtani.

Csakhamar kiderült, hogy az elektroncső széles körben használható. Három különböző célra alkalmazhatjuk: mint hullámkeltőt, mint detektort és mint rezgés erősítőt.

Az elektroncsövet mint hullámkeltőt többféleképpen lehet kapcsolni. A kapcsolás elvét és a cső működését 2. rajzunk mutatja. A csőnek  $A$  az anódja,  $K$  a katódja és  $R$  a rácsalakú segédelektrodja. A jeladó csövének

<sup>1</sup> Természettudományi Közlöny, 46. kötet, 1914, 203. lap.

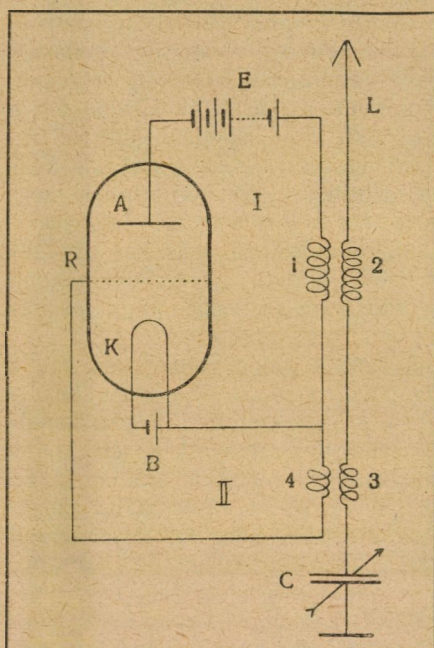
<sup>2</sup> U. o. 49. kötet, 1917, 675. füzet, 434. lap.

<sup>3</sup> U. o. 51. kötet, 1919, 717—720. füzet, 173. lap.

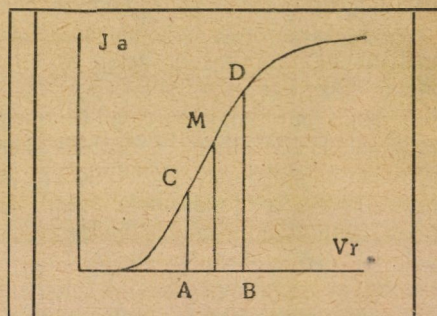


három áramköre van. A katód körében a fémszálon kívül  $B$  telep van, a mely a fémszálat fehérizzásig hevíti. Az úgynevezett anódkörben (I) az anód és katód közé kapcsoljuk az áramforrást ( $E$ ) és azt a tekercset (1), a mely az anódkört a rezgést végző antennával ( $L$ ) összeköti. Az antennát változtatható sűrítővel ( $C$ ) lehet a kívánt hullámhosszra beállítani. A segédelektrod áramköre (II) a katód és a rács ( $R$ ) között van. Az áramforrás bekapcsolásakor az I áramkör az 1 és 2 tekercsek útján az antennát rezgésre indítja. Ezek a rezgések 3 és 4 tekercsek útján a segédelektrod áramkörébe (II) mennek át. Ezáltal a rács körében is váltakozó áram keletkezik. A rács a váltakozó áram egyik felében pozitív, másik felében negatív töltést

kap. A pozitív töltés gyorsítóan hat a  $K$  katódból kiinduló elektronokra, míg a negatív töltés a taszítás folytán lassítja az elektronok mozgását. Minthogy a csőben kizárólag ezek az elektronok az áram hordozói és a csőnek az a része, a melyben az elektronok mozgása rezgésszerűen változik, az anód áramkörében (I) is benne van, tehát ebben az I áramkörben az áram erőssége szintén rezgésszerűen változik. Az elektronok mozgásának



2. rajz. Az elektroncsőnek mint hullámkeltőnek kapcsolása.



3. rajz. Az elektroncső jellemző görbéje.

gyorsítása fokozza az áram erősségét az  $A$  anód és a  $K$  katód között, vagyis az anód körében; az elektronok lassítása pedig csökkenti az áram erősségét. Csakhogy az áramerősség változása az anód körében nagyobb, mint a rács körében volt. Más szóval, az antenna köre visszahat az anód körére, a rezgések az anód körében megerősödnek és ennek megfelelően az I áramkör erősebb rezgései most már az antennában is erősebb rezgéseket keltenek. Egy idő múlva egyensúly áll elő, csillapítatlan rezgések keletkeznek.

Ezek a viszonyok sokkal világosabbak lesznek, ha közelebbről nézzük, milyen összefüggés van a rács feszültsége (3. rajz,  $V_r$ ) és az anódáramkörben levő erősség ( $I_a$ ) között. Ezt az összefüggést a cső jellemző görbéje (charakterisztika) mutatja 3. rajzunkon. Ha a rácsfeszültség a zérus érték körül  $A$  és  $B$  között változik, akkor az anódkörben az áram erőssége  $C$  és  $D$  pontok között ingadozik. Látjuk tehát, hogy ha a rácsfeszültség kis

amplitudóval ( $A$  és  $B$  között) rezgésszerűen változik, az anódáram erősségében nagy változás ( $C$  és  $D$  között) áll elő.

A jellemző görbének vizsgálata nagyban hozzájárult az elektroncsőben végbemenő jelenségek lefolyásának tisztázásához, a cső helyes berendezéséhez és előnyös kapcsolások létesítéséhez. Így az előbbi okoskodás szerint arra kell törekedni, hogy a jellemző görbe mennél meredekebben emelkedjék, mert annál nagyobb az anódkör erősségének változása, vagyis annál erősebbek a keltett rezgések. Elméleti és kísérleti vizsgálatok arra az eredményre vezettek, hogy a végett a hengeralakú anód sugara kicsi, az izzó fonal lehetőleg hosszú, az anódkör áramforrásának (2. rajz,  $E$ ) feszültsége pedig nagy legyen.

A cső a hullámkeltésnél mint relais működik. A relais szerepe mindenütt az, hogy gyenge áram működésbe hozza, ekkor a relais olyan áramkört zár, melynek energiáját helyi telep szolgáltatja. Ha a csőben a katód és a rács között gyenge rezgéseket keltünk, akkor az anód áramkörében erősebb rezgések indulnak, melyeknek energiáját az  $E$  telep szolgáltatja. Csak-hogy a közönséges relais rugós szerkezetű és így tehetetlensége van, ellenben az elektroncsőnek megvan az az előnye, hogy számbajövő tehetetlensége nincs, mert működését az elektronok áramlása szabja meg.

Az a gondolat, hogy az antenna köre az anódkörre visszahasson (3 és 4 tekercsek útján), MEISSNER-től ered. Ilyen értelemben vett visszahatást több más helyen is használnak. Így a gőzgép lendítő kereke mozgatja a henger előkamrájában a tolattyút, miáltal a gőz a dugattyúnak majd egyik, majd másik oldalán jut a hengerbe és mozgatja a dugattyút, ez pedig a lendítő kereket. A gőzáram megfelel az  $E$  telep egyenáramának. Ezt kellő időközökben meg kell szakítani és átkapcsolni, vagy újra bekapcsolni. A gőzgépnél az átkapcsolást a lendítő kerék végzi. Az elektroncsőnek olyan szerepe van, mint a gőzgépnél a tolattyúnak. A tolattyú karok útján függ össze a lendítő kerékkel, ellenben a rács kapcsoló tekercsek útján induktív összeköttetésben van a rezgő áramkörrel.

Ha azt akarjuk, hogy a rezgések csillapítatlanok legyenek, akkor az 1 és 2, továbbá 3 és 4 tekercsek között a kapcsolást be kell állítani. Lazább kapcsolásnál a rezgések csillapodók, vagy egyáltalában nem indulnak meg.

Az eddig készített legnagyobb cső 1,5 kilowatt rezgésenergiát szolgáltat. De mivel a rezgések nagyon állandóak, több csövet lehet egymással párhuzamosan kapcsolni. A Telefunkken-társaság gyárt 5 kilowattos csöveket is, de ezeket a gyakorlatban még nem használják. Semmi kétségünk sem lehet az iránt, hogy a közeljövőben még sokkal nagyobb csöveket is használni fognak.

Új rendszernél lényeges a hatások, vagyis hányadrésze az antenna-rezgések energiája az áramforrás energiájának. Ez az állomás nagysága szerint jelenleg 45—70%. Kisebb állomás hatásoka csekélyebb, nagyobb állomásoké kedvezőbb, mert ezeknél az izzításra szükséges energia az anódkörben felhasznált energiához képest nem jelentős. Nagy állomásokon a hatások nem marad az eddigi rendszereké mögött, kis állomásoké pedig sokkal jobb, mint eddig volt. Hamburgban egy hajó megsegező energiával (150 watt) és ugyanazzal a hullámhosszal (1800 m) adott jeleket, egyrészt kioltó szikraközzel, másrészt elektroncsöves jeladóval. Berlinben a kioltó

szikraközze keltett hullámokat egyáltalában nem tudták fölfogni, ellenben a csillapítatlan hullámokat kifogástalanul fölvették.

Az elektroncsöves jeladónak előnye az egyszerű kezelésen kívül a hullámok teljes állandósága, még pedig rezgésszámban és erősségben egyaránt. Ennek az a következménye, hogy a fölvevő állomást éleesebben lehet az érkező rezgésekre hangolni és így az adott távolságot kevesebb energiával lehet áthidalni, vagy az adott energiával nagyobb távolságra lehet érintkezni. Így 10 watt energia segítségével 50 m magas antennával 500 km-re küldtek jeleket. Technikai szempontból az is lényeges, hogy változatlan cső mellett a jeladó hullámhosszát úgyszólván korlátlanul lehet változtatni és pedig minden hullámhossznál majdnem ugyanakkora hatásokkal. Az új hullámhossz beállítása igen egyszerű, csak az önindukció és a kapacitás nagyságát kell megváltoztatni.

5. *Az elektroncső mint rezgéserősítő.* Az elektroncső fontosságát csak úgy tudjuk teljesen méltatni, ha szerepét a fölvevő állomáson is közelebbről tekintjük. A csőnek itt kétféle rendeltetése van: mint az érkező rezgések erősítője és mint detektor (audion) működik. Azt, hogy aránylag kis eszközökkel nagy távolságra sikerült érintkezni, főleg annak köszönjük, hogy a rezgéserősítő és az audion a fölvevő állomásnak megfelelő érzékenységet kölcsönöztek.

Az elektroncsőnek mint rezgéserősítőnek kapcsolását 4. rajzunk mutatja. Az antennához (A) érkező rezgéseket az  $LC$  áramkör veszi át. Az ide kapcsolt detektor (D) a gyors váltakozású áramot egyenárammá alakítja. Ez az áram még nem jut közvetlenül a telefonba (Te), hanem a rezgéseket először az elektroncső segítségével erősítjük. Ez azt jelenti, hogy a rezgések időbeli lefolyása ugyanaz a cső előtt és után, de a rezgések amplitúdója nagyobbodik a cső közbeiktatása folytán. Az érkező rezgések transzformátor (T) útján a rác (R) és a katód (K) közé jutnak és így a rácson feszültség ingadozást idéznek elő. A telefonjelek keltéséhez szükséges energiát helyi telep (B) szolgáltatja. Ennek áramát a rezgésszerűen változó rácfszültség befolyásolja. Az áram ingadozásának ritmusa ugyanaz, mint az érkező rezgéseké, csak az amplitudo nagyobb.

Ennek megértése végett tekintsük ismét az elektroncső jellemző görbét (3. rajz). Ha a csövet mint erősítőt akarjuk használni, akkor a rácfszültséget a rezgések érkezése előtt úgy kell megválasztani, hogy a jellemző görbe közepe táján legyünk. E végett a rác áramkörébe kapcsolt külön elemmel (4. rajz, E) a rácnak „előfeszültséget” adunk. Ha az érkező rezgések fölvétele folytán a rác feszültsége A és B pontok között (3. rajz) ingadozik, akkor ez a változás az anódkör bemenését az M ponttól mindkét irányban C-ig és D-ig egyenlően befolyásolja. Mint látjuk, itt is fontos, hogy a cső jellemző görbéje meredeken emelkedjék. Ezt most is a cső czélszerű berendezésével és a rácfszültség növelésével érjük el. A transzformátoron (4. rajz, T) akkor lesz a legnagyobb feszültség, ha a transzformátor-tekercs saját rezgésszáma megegyezik az erősítendő rezgésszámmal.

Az elektroncsővel nemcsak a drótnélküli telegrafia rezgéseit lehet erősíteni, hanem bármilyen változó áramot, pl. a közönséges telefonáramot is. Ekkor az erősítendő változó áramot P és R (4. rajz) közé kell kapcsolni, egyébként az erősítés módja változatlan.

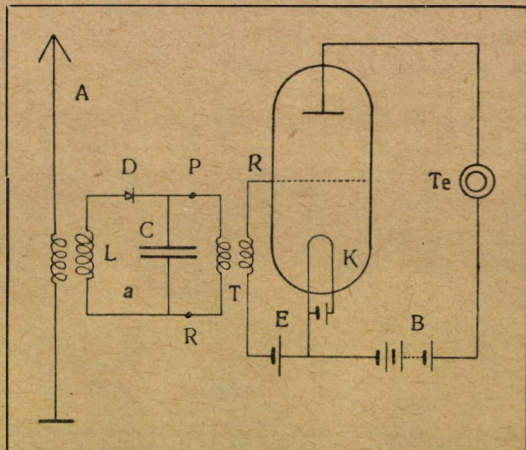
Az elektroncsőben végbemenő jelenségeket egyszerű mechanikai mintán lehet szemléltetni (GEHNE). Négyoldalú csövet középen lap zár el, a



apon kerek nyílás van. Közvetlenül e lap fölött másik, ugyanakkora kerek nyílással ellátott lapot lehet eltolni. Alulról fujtassunk levegőt a csőbe és toljuk a mozgatható lapot szakaszosan ide-oda. Ekkor a levegőáram erősségét szakaszosan befolyásoljuk. A befűvés megfelel az anódáram forrásának (4. rajz, B). A változatlan helyzetű nyílás a rácselektrodát képviseli, a másik lap ide-oda mozgatása pedig a rácsfeszültség szakaszos változását pótolja.

Az előbbi kapcsolásnál a cső nem az érkező rezgéseket közvetlenül erősítette, hanem azt az áramot, a mely a detektoron már átment. Minden hullámcsoport, a mely a felvevőhöz érkezik, a detektor körében egy-egy ingadozást idéz elő. A hullámcsoportok száma másodpercenként az ezret nem mulja felül, s a cső az előbbi kapcsolásban ezt az alacsony rezgésszámot erősíti. Ez az *alacsony rezgésszámú erősítő*. Minthogy azonban a csőnek számbavehető tehetetlensége nincs, azért a gyors rezgéseket is tudja követni. Nem kell a csövet a detektor mögé kapcsolni, hanem az érkező rezgéseket közvetlenül erősíthetjük vele. Ilyenkor a cső mint *gyors váltakozású erősítő* szerepel.

Az erősítő hatást úgy lehet fokozni, hogy több csövet egymásután kapcsolunk. Az első csővel megerősített rezgéseket transzformátor útján a második csőbe vezetjük s i. t. Ilyenkor az is fontos, hogy az egyes áramkörök kapcsolását gondosan beállítsuk. Két csővel gondos beállítás esetén ezerszeres erősítést lehet elérni. Kolumbiában két egymásután kapcsolt csővel Honolulu jeleit olyan erősen vették fel, hogy a telefon hangját az egész szobában lehetett hallani. Négy egymásután kapcsolt csővel a gyors váltakozású áramot közvetlenül ezerösszázszorosra lehet fokozni. Tovább nem mehetünk, mert az áram eltorzul és a mellékzörejek is együtt erősödnek. De azért az erősítésnek távolról sem ez a határa. A megerősített gyors váltakozású áramot átvezetjük a detektor körén úgy, mint 4. rajzunk ezt a közvetlenül érkező rezgésekre nézve mutatja. A detektor áramát tovább fokozhatjuk az elektroncsővel mint alacsony rezgésszámú erősítővel. A kétféle erősítés összekapcsolásával tízezerszeres erősítést lehetett elérni.



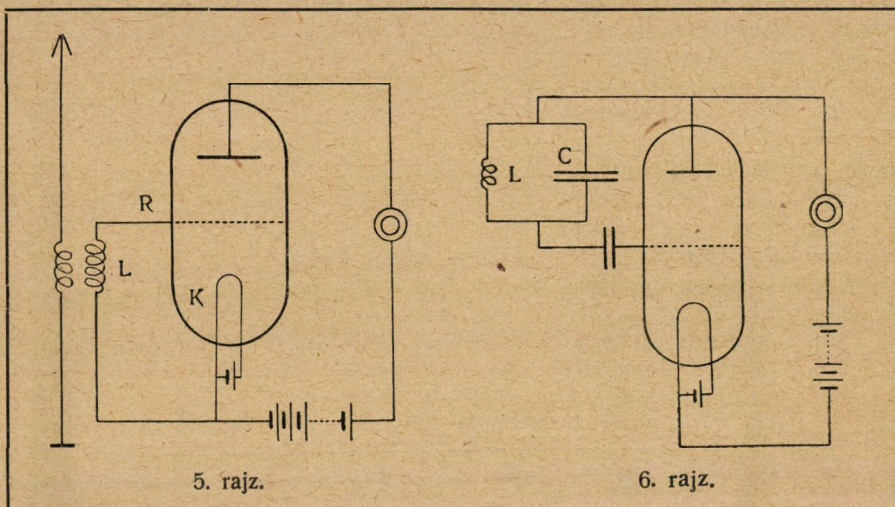
4. rajz. Az elektroncsőnek mint rezgéserősítőnek kapcsolása.

6. Az *elektroncső mint detektor*. Az új detektorok mind úgy működnek, hogy az érkező rezgéseket egyenirányú árammá alakítják és ez az áram a telefonlemezt rezgésbe hozza. Ezt teszi az elektroncső-detektor (audion) is. Az audion a FLEMING-féle izzólámpa-detektorból eredt. Ennek még csak két elektródja volt. Az egyik az izzó fémszál, a másik ezt henger alakban vette körül. Kapcsolása éppen olyan volt, mint akármilyen más detektoré (l. a 4. rajzon az *a* kört), csak a fémszálat még külön kis telep izzította.



A három elektróddal szerkesztett audiont LEE DE FOREST vezette be a drótnélküli telegráfia gyakorlatába. Az audion kapcsolását 5. rajzunk mutatja. Az antennához érkező rezgéseket  $L$  áramkörre veszi át. Ebbe a körbe kapcsoljuk a csőnek azt a részét is, a mely a rács ( $R$ ) és a katód ( $K$ ) közé esik. Ha a rács feszültségét a rezgések érkezése előtt alkalmasan választjuk meg, akkor a cső a rezgéseket egyenirányítja: a gyors váltakozású áramnak csak egyik irányát bocsátja át. A csőnek a katód és rács közé eső része, melyhez a rezgéseket vezettük, az anód körében is benne van, tehát az érkező rezgések befolyásolják az anódkör áramerősségét és így az anódkörben levő telefon megszólal.

A jellemző görbe egyszerű szemlélete ezeket a viszonyokat is rögtön megvilágítja. Utbaigazít abban a kérdésben, hogyan kell a rácsfeszültséget



5. rajz. Az elektroncső mint detektor. Az audion-kapcsolás. — 6. rajz. Az ultra-audion-kapcsolás.

a detektorhatás elérése végett megválasztani. A jellemző görbének (3. rajz) két hajlása van, egy alsó és egy felső. Adjunk a rácsnak a rezgések érkezése előtt akkora feszültséget, hogy a jellemző görbe felső hajlásánál legyünk. Ha most rezgések érkeznek, akkor a pozitív irányú félrezgés már nem változtatja meg az anódkör áramerősségét, mert a görbe a rácsfeszültség további növelésekor vízszintes marad, ellenben a negatív irányú félrezgés, vagyis a görbén balfelé elmozdulás, az anódáram erősségét csökkenti.

Az előbbiekben az érkező rezgéseket a rács és katód közé eső áramkörben fogtuk fel. Ez a közönséges audion-kapcsolás. Ezzel szemben LEE DE FOREST a rezgéseket a rács és az anód közé vezeti. Ez az ultraaudion-kapcsolás (6. rajz), mely a gyakorlatban nagy mértékben elterjedt. Ezáltal az érzékenység néhány százszor nagyobb, mint a közönséges audion-kapcsolásnál. Az érzékenység átlag 600-szor növekszik, vagyis a telefon megszólaltatásához éppen szükséges áram hatszázszor gyöngébb. A közönséges audion érzékenysége 1,7-szer nagyobb, mint az elektrolitikus detektoré (AUSTIN). Csillapítatlan rezgések érkezésekor a telefon erősebben szólal meg, mint

csillapított hullámok fölvételénél, és pedig 1:4:2 arányban. Ugyancsak AUSTIN mérései szerint  $1.2 \cdot 10^{-15}$  watt energia már elég volt arra, hogy a telefon éppen hallható hangot adjon.

7. A *lebegő fölvétel*. Az elektroncsőnek mint rezgéskeltőnek is fontos szerepe van a fölvevő állomáson. Ugyanis csillapítatlan hullámokat sem audionnal, sem más egyenirányító detektorral egymagában fölvenni nem lehet. A jeladó bekapcsolásakor a telefon mágnes az előtte levő rugalmas lemezt magához rántja, egyetlen koppanás hallatszik, a lemez ebben a helyzetben nyugalomban marad, a míg a jeladó működik. Az érkező csillapítatlan hullámokat csoportokba kell osztani, hogy minden csoport a telefonlemezt egy-egy rezgésre indítsa. E végett a fölvevő állomáson olyan csillapítatlan rezgéseket keltenek, melyeknek rezgésszáma kevéssé különbözik az érkező rezgésszámtól. Ezeket a segédrezgéseket az érkezőkkel egyidejűleg átvisszszük a fölvevő állomás antennájára. Az antennában még egy kapcsoló tekercs van, a segédrezgések ennek útján hatnak az antennára. A fölvevőben tehát ez a kétféle hullám találkozik és mint a hangrezgések körében is tudjuk, két, rezgésszámban kevéssé különböző hullám interferenciájából lebegés keletkezik. Minden lebegés a telefonlemezen egy-egy rezgést kelt. Ez a *heterodin-eljárás*, vagy más néven *lebegő-fölvétel*. A lebegések száma a kétféle rezgésszám különbsége. Tehát a lebegések számát a fölvevő állomáson lehet megválasztani, mert itt keltjük azokat a hullámokat, a melyek az érkező hullámokkal együtt a lebegéseket előidézik. A lebegések száma megegyezik a telefonhang magasságával. A fölvevő állomás kezelője azt a hangot választja, a mely fülének legjobban megfelel.

Ez az eljárás idegen állomásokkal szemben nagyobb védelmet nyújt, mint mikor a hang magassága állandó. Mert ha az idegen állomásról érkező hullámok rezgésszáma közel van ahhoz, a melyet fel akarunk fogni, akkor a fölvevő állomáson a segédrezgéseket úgy lehet megválasztani, hogy a nekünk szánt hullámokkal együtt jól hallható hangot adjanak, ellenben az idegen hullámokkal együtt nem. Még kevésbé kedvező esetben is jól begyakorolt füllel a kétféle hangot meg lehet különböztetni. A kolumbiai egyetem fölvevőjét a naueni jelekre állították be. Newcastle-nak (Kanada) ívfénnyel keltett, tehát szintén csillapítatlan hullámai rezgésszámban csak 1%-kal különböztek a naueniektől, mégis sikerült zavaró hatásukat kikerülni, pedig az ívfénnyel keltett jelek még erősebbek voltak, mint a naueniek. Ez a gyakorlatban igen fontos, mert az állomások számának növekedtével a hullámhosszak mindinkább közelednek egymáshoz és így az idegen állomások zavaró hatását mindig nehezebb lesz kiküszöbölni. Megkönnyíti a védekezést idegen állomásokkal szemben az is, hogy az elektroncsöves jeladó majdnem tiszta egyszerű rezgést kelt. Ekkor a fölvevőt élesebben lehet az érkező hullámokra hangolni.

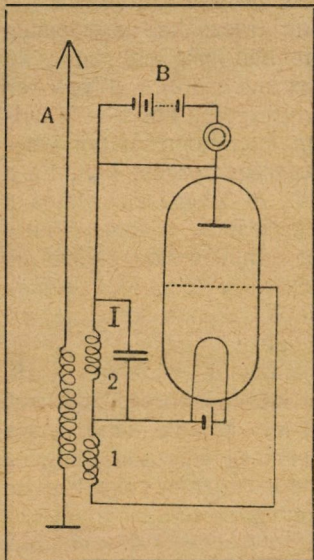
Az a hullámkeltő elektroncső, melylyel a fölvevő állomáson a segédrezgéseket keltik, csak az energia nagyságában különbözik a jeladó állomás elektroncsövével. Itt elég az anódkörben 35 voltos, a katód izzítására pedig 4 voltos áramforrás.

A lebegő fölvétel azt kívánja, hogy a rezgésszám nagyon állandó legyen, mert a rezgésszám csekély változása a hang magasságát nagy mértékben befolyásolja, nagyobb ingadozásnál pedig a hang egyáltalában nem hallható. Ha a jeladó is elektroncsővel kelt rezgéseket, akkor a kívánt állandóságot valóban el lehet érni. Ezáltal a felvevőben tiszta zenei hang kelet-



kezik, mely a légköri zavarok ellen nagyobb védelmet nyújt, mint a kevésbbé tisztá hang.

Heves légköri zavaroknak sokszor sajátos bénító hatásuk van az audionra. Ilyenkor a fölvevő hosszabb időn át nem működik. Ha nem nyulunk a csőhöz, a zavar több percen át tarthat, azután hirtelen megszűnik és az audion visszakapja előbbi érzékenységét. A bénulásnak az az oka, hogy a heves rezgések a rácsot olyan feszültségre töltik, hogy a katódról kiinduló elektronok árama megszűnik és így az anódkörben az áramerősség zérus lesz. A rács sokszor 100 voltnál magasabb feszültséget ér el, holott 1 volt feszültség már erős jelet ad. Ezen úgy igyekeznek segíteni, hogy a katód és rács közé, a csővel párhuzamosan, nagy (néhány százezer ohm) ellenállást kapcsolnak. Az ellenálláson keresztül a rács fölösleges töltése lefolyik.



7. rajz. A rezgő audion.

8. A rezgő audion. Nem szükséges a fölvevő állomáson külön csövet használni mint detektort és a segédrezgések keltésére. Ugyanaz a cső elvégezheti mindkét feladatot. Az ilyen kapcsolást rezgő audionnak nevezzük, MARCONI szerint ez az *autoheterodin* eljárás. Ennek egyik módját 7. rajzunk mutatja. Az antennához érkező rezgéseket 1 tekercs útján a rács áramkörébe visszük, mint az audionkapcsolásnál. Ugyanakkor a cső az I áramkört saját rezgésére indítja. Ezeket a segédrezgéseket 2 tekercs útján az antennára visszük át. A kapcsolások alkalmas beállításával ilyen módon nagy érzékenységet lehet elérni. Különösen gyenge rezgések fölvételénél a rezgő audion a külön rezgéskeltővel működő audion érzékenységét messze felülmúlja. A tapasztalat szerint a lebegések számának van legjobb értéke, még pedig kissé a telefonlemez rezgésszáma alatt.

Ugyancsak a tapasztalat szerint itt nem annyira az lényeges, hogy a jellemző görbe mennél meredekebb legyen, hanem inkább az, hogy a görbe felfelé menő ága lehetőleg egyenes legyen. Meredek, de görbült jellemző görbe esetében a cső nem dolgozik olyan jól, mint kevésbbé meredek, de egyenes jellemző görbével. Erre a cső szerkesztésénél ügyelni kell.

Csak egy körülményt kell még figyelembe vennünk. VALLAURI a különböző csövek összehasonlításánál azt találta, hogy egyes csövek főleg detektorhatásra jók, mások mint hullámkeltők. Ha a csövet egyszerre mindkét célra használjuk, akkor olyan csövet kell választani, a mely mindkét feladatnak elég jól megfelel.

9. Az elektroncső technikája. Az elektroncső kiterjedt alkalmazása természetesen a csövek technikájának fejlődését is maga után vonta. Említettük már, mekkora gondot fordítanak a lehető legnagyobb ritkítás előállítására. Láttuk, hogy a jellemző görbe meredekségének biztosítása végett a cső szerkesztésénél milyen körülményekre kell figyelni. Az izzó fonal eleinte platina volt, most wolfram, mert ez magas olvadáspontja és párolgásfoka miatt czélszerű. Az anód eleinte aluminium, a rács réz volt, utóbb más féme-

ket is használtak. MOORHEAD a réz felületét igen vékony oxidréteggel vonta be. Különböző üvegfajokat is vizsgáltak, legczélszerűbb a nagy ólomtartalmú üveg, melyben kevés kovasav van. A katódot és a rácselektrodát igen közel kell egymáshoz hozni, mert a cső erősítő hatása annál nagyobb, mennél közelebb van ez a két elektrod egymáshoz. Azonkívül az anódot is alkalmasan kell elhelyezni. Mennél messzebb esik az anód, annál nagyobb feszültség kell az anód körében.

Közben igyekeztek a méreteket is csökkenteni, részben a kezelés könnyítése végett, részben pedig a felhasznált energia csökkentése végett. A kétszeres erősítő térfogata kezdetben  $8 \text{ dm}^3$  volt, utóbb 3- és 4-szeres erősítők térfogata  $1.6 \text{ dm}^3$  lett, az anódfeszültség 100 voltból 12 voltra csökkent, az izzításra szükséges energia pedig  $1.6 \text{ watt}$ ról  $0.4 \text{ watt}$ ra.

Nagy állomások számára magas feszültségű áramforrás kell. MEISSNER szerint az egyenáramú gépnél jobban megfelel a váltakozó áram, melyet szelepekkel egyenirányítanak.

10. *Az elektromos hullámok terjedése.* Az utóbbi években az elektromos hullámok terjedését is alaposabban figyelték. Hogyan lehet a hullámok terjedését nagy távolságra megmagyarázni? Eleinte azt hitték, hogy csak olyan helyre lehet hullámokat küldeni, a melyet a jeladó antennáról be lehet látni. A tapasztalat ennek ellenmond. SOMMERFELD szerint az elektromos energia térbeli és felületi hullámok alakjában terjed. Az antennából a térben haladó hullámokon kívül olyan hullámok is indulnak, a melyek a talaj mentén gyűrűszerűen terjednek, mint a vízfelületen a bedobott kődarab körül. Ezek a felületi hullámok. A térbeli hullámok erőssége a távolság négyzetével fordítva arányos, a felületi hullámok erőssége pedig csak a távolsággal magával fordított arányban csökken. Tehát nagyobb távolságban a térbeli hullámok erőssége már kicsi a felületi hullámokéhoz képest. Ennek alapján megérthetjük azt a tapasztalatot, hogy tengervíz felett a hullámok jobban terjednek, mint szárazföld felett. A tengervíz jobb vezető, mint a talaj, azért a felületi hullámok a tengerfelületen terjedés közben kevesebb energiát veszítenek, mint a szárazföldön.

Voltak, a kik a hullámok terjedését nagy távolságra már is megmagyarázottnak tekintették: az elektromos energia felületi hullámok alakjában jut a távoli felvevőhöz. De maga SOMMERFELD sietett elméletének ilyen értelmezése ellen állást foglalni, mert a felületi hullám az elektromos energiának csak egy része és nem választható külön a térbeli hullámtól.

A levegő vezetőképesége a talajhoz képest igen kicsi. Viszont a felsőbb légrétegek nappal a behatoló napsugarak hatása alatt sokkal jobb vezetők az alsóknál, ezért ECCLES úgy magyarázza a hullámok elterjedését nagy távolságra, hogy a hullámok két vezető felület, a talaj és a felső légréteg között haladnak, vagyis követik a föld görbültségét. GROOT Holland-Indiában egy éven át végzett rendszeres megfigyeléseket. Tapasztalati úton igazolta, hogy az elektromos hullámok nappal meggörbülnek, de éjjel ez a tulajdonságuk észrevehető mértékben nincs meg. Két állomás nappal jól érintkezett, de éjjel egyáltalában nem tudott érintkezni. A távolság csak  $150 \text{ km}$  volt, holott az állomások rendesen sokkal nagyobb távolságot tudtak elérni. A jelváltás egyetlen akadálya két,  $530$  és  $830 \text{ m}$  magas domb volt a két állomás légvonalában; nappal a hullámok ezt a görbültséget le tudták győzni, de éjjel nem.

Terjedés közben az energia részben szétszóródik. Ez a hullámok erős-



ségét csökkenti. Nagyobb hullámhossznál a szóródás kisebb, ezért célszerű nappal a nagyobb hullámhossz, a mint ezt tapasztalatból régóta tudják.

Az is régebben ismeretes, hogy éjjel a hullámok jobban terjednek, mint nappal. Ennek magyarázata végett a legfelső légkörben vezető réteget kell föltételeznünk, a mely az elektromos hullámokat visszaveri. Ez a Heaviside-féle réteg, melynek léte mellett több régebbi tapasztalat szól. A hullámok éjjeli terjedését ECCLES úgy magyarázza, hogy nappal a hullámok a talaj és a közepes magasságú vezető réteg között maradnak, tehát nem jutnak a Heaviside-féle réteghez. Éjjel ez a közbeeső vezető réteg megszűnik, a hullámok eljutnak a Heaviside-féle réteghez, innen visszaverődnek és így igen nagy távolságra eljutnak.

A hullámok terjedését az évszakok is befolyásolják. Télen a jelek erősebbek, mint nyáron, különösen ha a hullámok szárazföld felett haladnak. AUSTIN egy évnél tovább figyelte Washingtonban a Philadelphiából és Norfolkból küldött jelek erősségét és ezt szakaszosan változónak találta. Juliusban a jelek leggyengébbek, decemberben legerősebbek. Ezt többen megerősítették. Lehet, hogy ezt a változást a hó- és jégréteg eltűnése okozza.

Az időjárás is hatással van a hullámok terjedésére. Így TAYLOR szerint, ha nappal az égbolt nagy felületen felhős volt, akkor éjjel különösen nagy hatástávolságot lehet elérni.

Sok gondot okoznak a légköri zavarok. A fölvevő telefonját nemcsak a mesterségesen keltett hullámok szólaltatják meg, hanem légköri eredetű zavarok is és gyakran főleg a forró égövi vidékeken megnehezítik, sőt lehetlenné teszik a forgalmat. Különösen június és augusztus hónapokban szaporodnak a zavarok (ESAU). Száraz időben és viharfelhők idején több a zavar, ködben kevesebb. Az eddigi tapasztalatok szerint a zavarok kétféle okból állnak elő. Részben távoli légköri kisülések idézik elő, részben pedig a légköri elektromosság eloszlásában beálló ingadozások.<sup>1</sup>

Sokan ajánlottak már különös védő berendezéseket a légköri zavarok ellen. Több olyan módszer ismeretes, a mely valóban könnyebbséget jelent, de úgy látszik, a leghatásosabb módszer a jeladó és fölvevő állomás kiépítése tiszta csillapítatlan hullámok keltésére és föl vételére, a mint erre az előbbiekben többször volt alkalmunk utalni.

*Mende Jenő.*

<sup>1</sup> L. Természettudományi Közlöny, 1918 évf., 522. lap.

## Az árapály energiájának kihasználása.

A leghatalmasabb természeti erőforrások egyikének, a tenger árapályának, motorikus célokra való kihasználása már régóta foglalkoztatja az embereket. Mindamellettt eddig — egyes apróbb árapálymalmokat nem tekintve — számbavehető nagyságú árapályerőtelep még seholsem került kivételre. Újabban azonban, egyrészt az alacsony esésű turbinákkal elért jó eredmények, másrészt az egyre fokozódó szénárak, továbbá a világ tüzelő-

anyagkészletével való takarékoság szükségének föl ismerése következtében ez az energiaforrás egyre nagyobb jelentőséghez jut. Francia- és Angolországban az utóbbi időben a szakkörök behatóan foglalkoznak ezzel az ügygyel, sőt Angliában egy nagyszabású, 500000 lóerős árapályerőtelep létesítését már tervbe is vették.

Habár Csonka-Magyarországot az árapály energiájának kihasználása közvetlenül nem érinti, mégsem lesz érdektelen,

ha a következőkben ezzel a fontos kérdéssel behatóbban foglalkozunk, mint olyan lehetőséggel, mely a világ energiagazdagságában talán már a közel jövőben rendkívül fontos szerephez fog jutni.

Az „Engineering“ és a „The Engineer“ szaklapok hosszabb közleményekben behatóan ismertették az árapály energiájának kihasználására vonatkozó tudnivalókat.<sup>1</sup> Főleg az itt megjelent közlemények szolgálnak a következő rövid ismertetés alapjául.

Az árapály energiájának kihasználására irányuló gyakorlati értékű javaslatok mindegyike egy, vagy több, a tengertől és egymástól gáttal elválasztott víztároló medenczének alkalmazásán alapul. Az árapály folyamán a tenger és a medence vagy medenczék vízmagasságai között szintkülönbségek keletkeznek s ennek hatása alatt az egyik medenczéből a másikba, vagy a medenczéből a tengerbe áramló víz turbinákat hajt.

A bizonyos alapterületű medenczéből megszerezhető energia az árapály szintkülönbszetének négyzetével arányos. Mint-hogy a szintkülönbszet csökkenésével az egész telepberendezésnek (gátak, szilipek, turbinák) 1 lóerőre eső költsége rohamosan nő, azért az energia annál olcsóbban termelhető, mennél nagyobb szintkülönbszet áll rendelkezésre. Ebből a szempontból Anglia és Franciaország nyugati tengerpartjain a legkedvezőbbek a viszonyok.

Az árapály szintkülönbszete a mély óceánokban, a partoktól távol, igen csekély: szökőárnál 0.60 m, gyengeárnál 0.20 m. A mint azonban az árhullám sekélyebb partokhoz érkezik, a mozgó víz tömegének csökkenése a hullámmagasság növekedését eredményezi. Még fokozottabb a magasságnövekedés a partnak tölcészerű beszögelléseiben és a folyótorkolatokban. A topográfiai viszonyok is hatással vannak az árhullám magas-

ságára. Ha egy ponthoz két irányból pl. egy sziget megkerülésével, érkezik az árhullám, akkor az illető pontban a két árhullám eredője érvényesül, a mi a találkozó hullámok fázisa szerint kicsiny, vagy nagy lehet. Mindezen tényezők következtében az árapály szintkülönbszete egyes helyeken tetemes magasságot ér el.

Az alábbi táblázat az Angol- és Franciaország egyes helyein észlelhető közepes szintkülönbszetről szolgál felvilágosítással:

H e l y	Szintkülönbség m	
	szökő árnál	gyenge árnál
Severn-torkolat		
Portishead-nél ..	13	6.4
St. Malo ... ..	11.2	4.7
Boulogne ... ..	9.2	—
Le Havre ... ..	7.8	—
Thames - torkolat		
Sheerness-nél ...	4.8	3.2
Tay-torkolat		
Dundee-nél ... ..	4.4	2.6

A teljes árapály periódusa körülbelül 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> óra, a miből a dagályra átlag 5<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, az apályra 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> óra esik, de ez az időmegoszlás sem ugyanaz a szökő, mint a gyenge árnál.

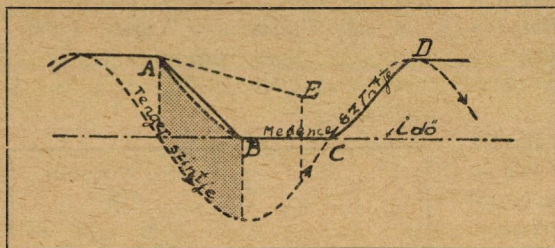
Az árapály ipari felhasználásának legnagyobb nehézsége a szintkülönbségek nagy ingadozásában rejlik. A szökőárak egymásközt sem egyenlők, hanem az év folyamán ciklikus változást mutatnak. Ugyanez áll a gyenge árra is. Ennek következtében a termelt energia is igen változó, hacsak a telep tervezésénél nem a gyenge árnál uralkodó viszonyok az irányadók, a mely esetben viszont a rendelkezésre álló energiának csak kis része hasznosítható. További nehézség, hogy egyszerűbb berendezésnél az energiaszolgáltatás minden árapályperiódusban hosszabb-rövidebb ideig szünetel. Az ebből származó nehézséget fokozza az a körülmény, hogy a szünet napról-napra eltolódó időpontban következik be és időről-időre a rendes ipari munkanapba esik bele. Igaz ugyan, hogy többmeden-

<sup>1</sup> Engineering, 1920. decz. 10. Prof. A. H. GIBSON: Tidal Power Development.  
— The Engineer, 1920. decz. 3. NORMAN DAVEY: Studies in Tidal Power.



zés rendszernél ez a munkaszünetelés nem áll be, de ezért az előnyért az egységnyi medenczeterületből kapható összes teljesítmény lényeges csökkenésével kell fizetni.

Röviden: az egységnyi medenczeterületből nyerhető összes munkateljesítmény

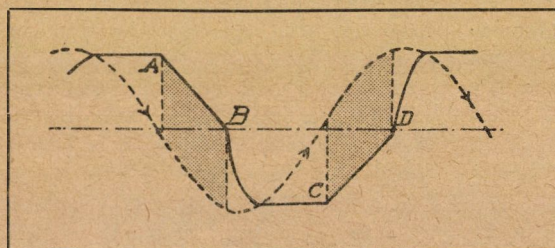


1. rajz. Egymedenczés zsilipes rendszer; a turbinák csak apálynál dolgoznak.

annál kisebb, mennél nagyobb igényeket támasztunk ezen munkateljesítmény folytonossága és egyenletessége tekintetében.

Az itt mutatkozó ellentétek kiegyenlítésére több megoldási mód kínálkozik.

Lehetséges az árapályerőtelepet a rendelkezésre álló energiamennyiség lehető



2. rajz. Egymedenczés zsilipes rendszer; a turbinák apálynál és dagálynál dolgoznak.

teljes kihasználására tervezni és a mindenkori terheléssel szemben mutatkozó energiatöbbletet oly munkákra felhasználni, melyek nincsenek időhöz kötve, pl.

1. városi vízszükséglet ellátására;
2. bányavíz szivattyúzására;
3. talajöntözésre és talajvízlecsapolásra;
4. érczek zúzására és mosására;
5. elektromos kemenczék üzemben tartására;

6. dombok szivattyúzására;
7. salétrom előállítására levegőből;
8. oxigén és hidrogén elektrolitikus előállítására;
9. egyéb elektrochemiai eljárásokra.

Lehetséges a mindenkori fogyasztással szemben mutatkozó energiatöbbletet el-

raktározni és akkor felhasználni, midőn a telep teljesítménye egyedül nem bírná fedezni az energiaszükségletet. Többféle energiaraktározási rendszer lehet megfontolás tárgya. Elektromos akkumulátorok ellen költségesek voltak szől, ugyanez áll, habár nem oly nagy mértékben, oly berendezésekre is, melyek a problémát sűrített levegő alkalmazásával iparkodnak meg-

oldani. Legegyszerűbbnek látszik az energiatöbblettel vizet nyomni valamely magasan fekvő tartányba, s az így tárolt vízzel szekundér turbinákat működtetni, mikor a primér-telep egyedül nem képes fedezni a szükségletet. Természetesen ehhez a megoldáshoz kedvező topográfiai viszonyok szükségesek. Az összes energiaraktározási rendszerek hátránya az a sok veszteség, a mi a többszörös energiaátalakításakor bekövetkezik, s a minek következtében a folytonos és egyenletes terhelés mellett használható teljesítmény lényegesen kevesebb a primér turbinatelep teljesítményénél.

Lehetséges az árapálytelepet valamely gőz-elektromos vagy hidro-elektromos teleppel közös fogyasztó hálózatra dolgoztatni. Ezen rendszer mellett ugyan a gőz-elektromos telep hatásfoka a kicsiny közepes terhelés következtében rossz, mindamellett ezúton teteemes szénmegtakarítás volna elérhető.

Lehetséges továbbá két, egymástól távolabb fekvő árapály-erőtelepet közös fogyasztó hálózatra működtetni. Ha a működési fázisok nem esnek egybe, az



egyes árapályperiódusok közötti munkaszünet rövidebb ideig tart, kedvező esetben folytonos energiaszolgáltatás lehetséges. Minthogy az energiaingadozások is kisebbek, ennél fogva az elraktározandó energia és a raktározásból eredő veszteségek is kisebbek lesznek.

Az idők folyamán számos tervezet merült fel az árapály energiájának ipari kihasználására; közülök a következők a legfigyelemreméltóbbak:

a) A medenczét a tengertől elválasztó gátban turbinák és zsilipek vannak elhelyezve. A medenczét a dagály alatt a zsilipeken át megtöltjük; a dagály tetőzésekor zárjuk a zsilipeket. Mikor a tenger vize az alkalmazandó vízoszlopmagasság mértékével leapadt, megnyitjuk a turbinák zsilipeit s a turbinák többé-kevésbé állandó vízoszlopmagasság mellett dolgoznak az apály minimumáig, esetleg kissé tovább is. Ha  $A$  = a medencze területe  $m^2$ -ben,  $H$  = az árapály szintkülönbsége  $m$ -ben,  $x$  = a választott vízoszlopmagasság, akkor a vízben rendelkezésre álló energia  $L = 1000 A \cdot x \cdot (H - x) mkg.$  Ennek maximuma van, ha

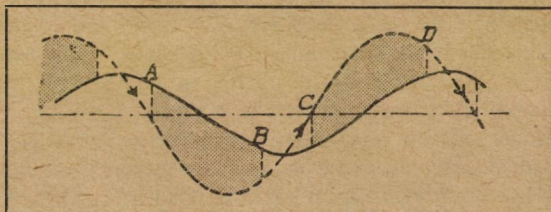
$$x = \frac{H}{2},$$

$$\text{ekkor } L = \frac{1000 A \cdot H^3}{4}.$$

A munkafolyamatot az 1. rajz mutatja, melyen a szakadozott vonal a tenger szintjének, teljesen kihúzott vonal pedig a medencze szintjének változását az idő-függvényében tünteti föl.  $AB$  a munkaidőszak,  $CD$  a medencze töltési időszaka. Ha a munkaidőszakot az apály minimumán túl kitoljuk, a mint ezt az  $AE$  vonal mutatja, akkor nagyobb összteljesítményt kapunk, de a vízoszlopmagasság nagyobb változása árán.

b) A turbinákat úgy apálykor, mint dagálykor működtetjük. A munkafolyamatot a 2. rajz mutatja. A munkaidőszak

ebben az esetben  $AB + CD$ . Kevéssel az apály minimuma előtt a medenczét teljesen kiürítjük, s a dagály maximuma előtt megtöltjük a zsilipeken át. Ha a működő vízoszlopmagasságot a teljes árapályszintkülönbséget felének választjuk, akkor úgy a munkaidőszak, mint a nyer-



3. rajz. Egymedenczés rendszer zsilipek nélkül; a turbinák apálnál és dagálnál természetes esés mellett dolgoznak.

hető összteljesítmény közel 100%-kal nagyobb, mint az a) esetben.

c) A turbinákat úgy apálykor, mint dagálykor működtetjük. A medenczét azonban nem zsilipeken át töltjük és ürítjük, hanem a turbinákon át, minek következtében a működő vízoszlopmagasság



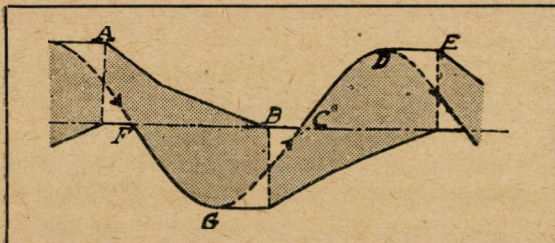
4. rajz. Kétmedenczés rendszer; a turbinák a két medencze közötti gátban vannak elhelyezve.

ság változó lesz. Ebben az esetben a medencze szintje az árapályal azonos periódusú, de kisebb kilengésű és az árapályhoz képest eltolt fázisú változást mutat. A medencze szintkülönbsége és a fáziseltolás mértéke a medencze területének és a turbinák keresztmetszetének viszonyától függ. A munkafolyamatot a 3. rajz mutatja, melyben a munka periódusa  $AB + CD$ , melynek határait az a



egkisebb vízoszlopmagasság szabja meg, a mi mellett a turbinák még működnek. A munkaidő és az összteljesítmény egyaránt nagyobb, mint az előző esetek bármelyikében, de viszont a vízoszlopmagasság változása igen nagy.

d) Két medenczét alkalmazunk, melyeket egymástól gát választ el. A gátban foglalnak helyet a turbinák. Az egyik, ú. n. felső medencze befelé nyíló kapukon át közlekedik a tengerrel; ezek a kapuk akkor vannak nyitva, a mikor a tenger szintje magasabb a medencze szintjénél. A másik, ú. n. alsó medencze kifelé nyíló kapukon át közlekedik a tengerrel; a kapuk akkor vannak nyitva, a



5. rajz. Kétmedenczés rendszer; a turbinák a medenczéket a tengertől elválasztó gátban vannak elhelyezve.

midőn a tenger szintje alacsonyabb a medencze szintjénél. Ezen elrendezés következtében a víz áramlása mindig egyirányban történik: a tengerből a felső medenczébe, innen az alsóba, aztán vissza a tengerbe. Ha a felső medencze szintjét a teljes árapályszintkülönbség mértékének  $\frac{1}{3}$ -ával engedjük süllyedni, s az alsó medencze szintjét ugyanennyivel engedjük emelkedni, akkor a 4. rajzon feltüntetett munkafolyamatot kapjuk. Látható, hogy a működés folytonos és a vízoszlopmagasság  $0.53 H - 0.80 H$ -ig változik.  $AB$  alatt a felső medenczét töltjük,  $CD$  alatt az alsó medenczét ürítjük a zsilipeken át. Az egységnyi medencze-területre vonatkoztatott teljesítmény azonban csak körülbelül  $\frac{1}{3}$ -a a b) és c) alatt tárgyalt rendszerekének, a miért is ez a rendszer csak különösen kedvező topo-

gráfiai viszonyok esetén versenyezhetne az egymedenczés rendszerekkel.

e) A medenczéket a tengertől elválasztó gátban foglalnak helyet a turbinák. Az 5. rajz mutatja a működés menetét.  $AB$  alatt a felső medencze a turbinákon át a tengerbe ürül.  $BE$  alatt a tenger megtölti az alsó medenczét a turbinákon át.  $CD$  alatt a tenger megtölti a felső medenczét a zsilipeken át és  $FG$  alatt az alsó medencze zsilipeken át a tengerbe ürül. A vízoszlopmagasság  $0.25 H$  és  $0.62 H$  közt váltakozik s a teljesítmény körülbelül 25%-kal nagyobb, mint a d) esetben, viszont ez a rendszer jelentősen nagyobb számú turbinát igényel.

A kétmedenczés rendszerek sok költségbe kerülnek, ezért, bár előnyeik szembezők, még sem tudnak versenyezni az egymedenczés rendszerekkel. Gyakorlati jelentősége csak az egymedenczés rendszereknek van, melyeknél viszont a munkaszakaszok közötti üres időszakok áthidalása okoz nehézséget.

A 221. lapon közölt táblázat a munkaviszonyokat és a körülbelül  $1 \text{ km}^2$  alapterületű me-

denczéből várható teljesítményt adja meg a különböző egymedenczés rendszerek alkalmazása esetén azon föltevés mellett, hogy az üres időszakok áthidalása másodlagos vízierőtelep segítségével történik.

A csak apály idején működő rendszer hátránya, hogy teljesítménye csak kb.  $\frac{2}{3}$ -a a kétirányban működő rendszernek. Előnye viszont, hogy a turbinák kedvezőbben helyezhetők el és csak félannyi zsilipkapu szükséges. A hajózás szempontjából nagy előnye, hogy a medencze szintje nem száll a közepes szint alá.

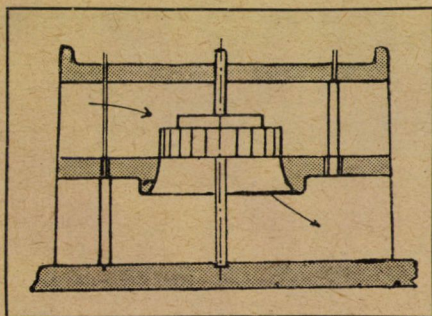
A természetes vízoszlopmagassággal dolgozó kétirányú működésű rendszer hátránya, hogy az esésmagasság tághatárok közt változik.

A turbinák általános elrendezése is különleges megoldásokat tesz szükségessé. Tekintve a nagy vízmenynységet



Rendszer	24 órás folytonos teljesít- mény lőerőkben	Munkaidő- szak 25 óránként		Működési magasság				Primérturbinák teljesítőkép- sége lőerőkben (4 m és mellett)
		szűkő ár	gyenge ár	szűkő ár		gyenge ár		
				max.	min.	max	min.	
Csak apálynál működő tur- binák; egyenletesen sül- lyedő medenczeszint mellett .....	3250	12.0	6.0	6.8	2.4	3.0	2.4	13000
Apálynál és dagálynál mű- ködő turbinák; egyenle- tesen süllyedő és emel- kedő medenczeszint mel- lett:								
a) teljes energia-kihaszná- lás .....	5100	13.0	12.0	3.6	3.0	2.4	2.0	45000
b) szűkő árnál részleges energia-kihasználás .....	4250	13.0	12.0	3.6	3.0	2.4	2.0	26400
Apálynál és dagálynál mű- ködő turbinák, termé- szetes működő esés- magasság .....	4800	20.4	13.6	5.8	1.2	1.8	1.2	21000

és a turbinák nagy számát, ez utóbbiak a gátban helyezendők el. Esetleg szükséges lehet a gátnak a torkolatban ferdén történő elhelyezése, hogy a turbinák és zsilipek elhelyezésére szükséges hosz-



6. rajz. A turbinák és zsilipek elhelyezése a gátban kétirányú vízfolyás esetén.

szat kiadja. Az apálynál és dagálynál egyaránt működő turbinák zsilipjei a 6. és 7. rajzokon feltüntetett vázlat szerint rendezhetők el. A kis esésre való tekintettel fontos, hogy a távozó víz sebessége mennél kisebb legyen, ezért különös gondot kell fordítani az elvezető

csatorna kellő alakítására. Ily elrendezést a 8. és 9. rajzokon mutatunk be.

A vízoszlopmagasságnak aránylag tág határok közötti ingadozása nehéz feladatot ró úgy a turbina, mint az elektromos generátor szerkesztőjére. Az állandó fordulatszámú turbinák hatásfoka ugyanis kis vízoszlopmagasságnál rohamosan csökken. Az utóbbi években ugyan a változó vízmagasságú turbinák építése nagyot haladt, s manapság már vannak turbinák, melyeknek hatásfoka az esés-magasságnak  $\pm 50\%$ -kal való változása mellett nem száll  $70\%$  alá. Az elektromos generátorok forgató nyomatékának oly módon kell változnia, hogy a turbináknak a vízoszlopmagassággal változó forgatónyomatékával összhangzásban legyen.

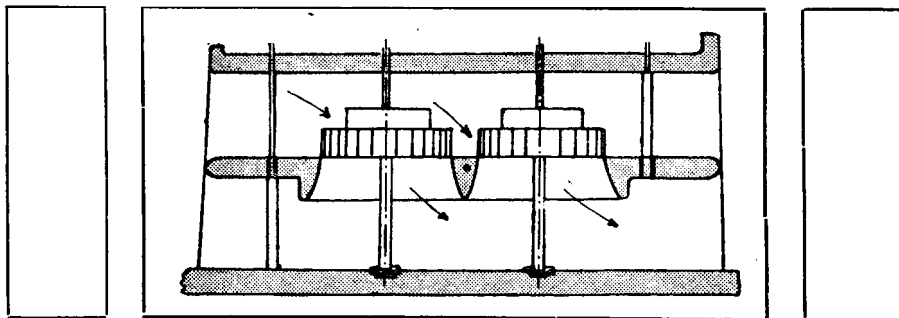
Az energiaraktározásnál is több nehézség merül föl. Ha az összes energiamennyiséget víznek magas fekvésű medenczébe való tárolásával akarjuk elraktározni, akkor a turbinákkal közvetlenül kapcsolt centrifugálszivattyúkkal érhető el a legtermészetesebb megoldás. Ebben az esetben a centrifugálszivattyúk több fokban működnének a fordulatszám vál-

tozásának megfelelően beállítható fokszámmal. Ennél az elrendezésnél azonban a centrifugálszivattyúknak és csővezetéknek a gátban való elhelyezése okozhat nehézséget.

reális reményt arra, hogy egy ily erőtelep úgy technikai, mint kereskedelmi sikerrel megvalósítható.

\* \* \*

Az árapály energiájának kihasználására

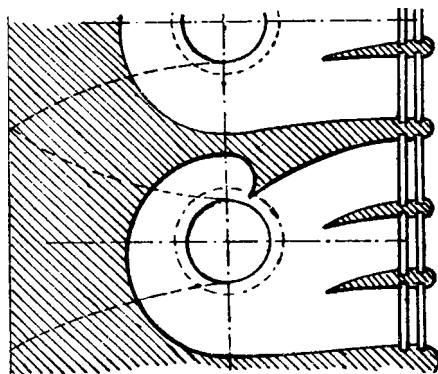
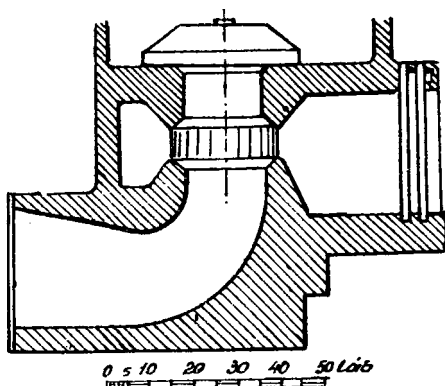


7. rajz. A turbinák a gát szélességében kettesével vannak elhelyezve helykihasználás céljából.

Minden rendszernél behatóan meg kell vizsgálni, hogy az adott helyi viszonyok között melyik mechanikai és elektromos berendezés a legmegfelelőbb s ennél a vizsgálatnál az egyszerűség, a fenntartási, beruházási és üzemköltségek és az össz-

vonatkozó tudnivalóknak fenti általános tárgyalása után, nem lesz érdektelen a brit közlekedésügyi minisztérium által javaslatba hozott árapályvízerőtelep tervezetének alábbi rövid ismertetése.

A vízierőtelep a Bristol-csatornába



8. és 9. rajz. Jól alakított kiömlőcsőjű turbinák elhelyezése a gátban.

hatások viszik a főszerepet. Az eddigi rövid ismertetésből is kitűnik azonban, hogy az árapályerőtelepek létesítésénél számos bonyolódott technikai nehézség merül föl, és csupán csak a technikának a legutóbbi időkben tett előhaladása nyújt

ömlő Severn-folyó torkolatában épülne föl. A Severn-folyó torkolata szinte minden előnnyel rendelkezik, mely ily erőtelep létesítése szempontjából fontos. A szintkülönbség nagyobb, mint kevés kivétellel bárhol a világon, s az aránylag



rövid gáttal elzárható medenczeterület is nagy. A számítások szerint a napi 10 munkaóra alatt rendelkezésre álló folytonos teljesítmény az 500000 lóerőt felülmúltná, a csúcsteljesítmény pedig körülbelül 1 millió lóerő volna, a mi nagyobb a Niagara vízesés összes energiamennyiségénél. A tervezett telep további előnye kitűnő földrajzi fekvése, mert az ipari központok közelébe esik s a Severn partjain is sok oly terület van, mely új iparvidékek létesítésére szinte kínálkozik.

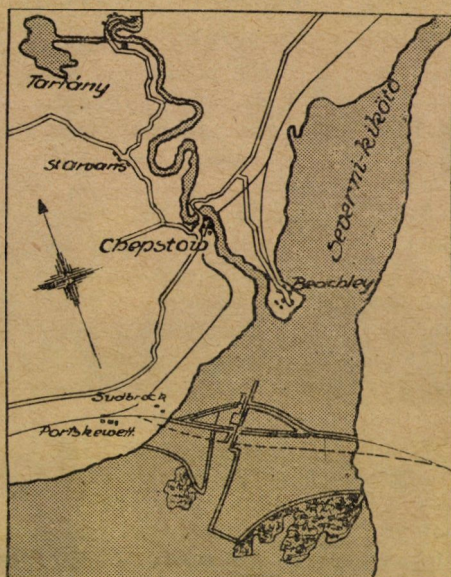
A tervezet fölvetésére közlekedési nehézségek adtak alkalmat. A Severn-folyó két partja között épített alagút már régóta nem elégséges a Dél-Wales és Dél-Anglia közötti forgalom lebonyolítására.

A közlekedésügyi minisztérium terve vette egy gátnak építését a Severn-folyón keresztül. A gondolat, hogy a gátat víztárolásra s a tárolt vizet energiacélokra használják föl, a tervezetből önmagától adódott.

A tervezet a mellékelt vázlaton (10. rajz) látható. A gátnál a folyó körülbelül 4 km széles. A hajózás céljaira a gátban kamarazsilip volna elhelyezve. Ennek helyén a gát hurkot alkotna, alkalmas eltolható hidakkal, úgy hogy a vasúti és hajóforgalom egymást nem zavarná. A gáttal elzárt medencze területe 55 km<sup>2</sup>, a mi állandó üzemre vonatkoztatva körülbelül 500000 lóerőt szolgáltatna, a csúcsteljesítmény azonban az 1 millió lóerőt is meghaladná. A turbinák az elektromos berendezéssel együtt a torkolatba a folyó tengelyével párhuzamosan épített gátban volnának elhelyezve. Ezeket a gátakat a medencze fenekét alkotó sziklákra építenék, a folyó medrében levő mély víz, az ú. n. „Chutes” két oldalán.

A mindenkori fogyasztást meghaladó energiátöbblet tárolására magasszintű vízmedencze és ezzel kapcsolatos szivattyú- és szekundér turbinatelep létesítését tervezik, a mely a Wye-folyó partján épülne föl.

A primértelep áramfőlöslégével hajtott centrifugálszivattyúk a Wye-folyóból vett vizet a magas medenczébe emelnék. A mikor a primértelep nem képes fedezni az energiaszükségletet, akkor működésbe lépnek a szekundértelep turbinái és az általuk hajtott dinamók. Világot vet a tervezet óriási arányaira, hogy ezen 500000 lóerőre, számított szekundértelep



10. rajz. A tervezett Severn-árapálytelep helyszínrajza.

vízének vezetésére egy sziklába vágott alagút szolgálna, melynek átmérője 13 m, hossza pedig 1600 m volna. Tehát a teljes rendszer két óriási méretű hydro-elektromos telepet foglalna magában; a gátban elhelyezett primértelep 1 millió lóerős, a Wye-folyó partján elhelyezett szekundértelep pedig 500000 lóerős volna. A nap bizonyos részében csak ezek egyike vagy másika, más időszakokban mindkettő dolgoznék.

A tervezet kivitelének költségét 30 millió font sterlingre becsülik, és kivitele több évre terjedő időt venne igénybe.



A legutóbbi hírek szerint az angol parlament nem tartotta időszerűnek minden előzetes tapasztalat nélkül egy ily költséges vállalatba bocsátkozni és kivitelét későbbi időpontra halasztotta. Az árapály felhasználásának tanulmányozása

azonban tovább folyik úgy a tudományos körök, mint a vízierők vizsgálatára felállított kormánybizottságok részéről sincs kétség aziránt, hogy vagy a Severntervezet, vagy valamely kisebb erőtelep a jövőben kivitelre kerül.

*Juhász Kálmán.*

## A német szövőipar a háború után.

Az árukicserélődés egyik országból a másikba a háború előtt talán egy téren sem volt olyan fejlett, mint a szövöttárúk terén. A gőzhajóknak és vitorlásoknak egész raja, a vonatoknak hosszú sora szállította állandóan a pamutot, gyapjút, jutát, kendert, lent, selymet stb. a nyers-termelő országokból a szövőipari államokba és onnan a kész árukat a különböző országok fogyasztóihoz. A szövött áruknak ebben a nemzetközi forgalmában Németország mint készáru-szállító kiváló és kedvező helyet foglalt el; előtte csak Amerika és Angolország állott.

DR. ARNDT P. szerint Németországban a világgazdaság lényegének és a nemzetközi munkamegosztás előnyének megmagyarázásánál előszeretettel szokták példának felhozni a szövetárúkat és rámutatni arra, hogy minden, még a mit a legegyszerűbb ember is magán visel, külföldi nyersanyagból származik. Minő nagyszerű, hogy a legkülönbözőbb nyelvű és fajú népek egyesülnek arra, hogy rostanyaggal ellássák az ipari országokat. Ezt nevezték a *szövőipar nemzetköziségének*. Ezt az állapotot Németországban természetesnek találták és megcsodálták a világforgalom kerekeinek egybekapcsolódását.

Ez a nemzetközi munkamegosztás Németországnak kétségtelenül nagy hasznot jelentett, de a fogyasztó népekre is előnyös volt, mert fokozta az árútermelést és lehetővé tette, hogy fontos szükségleti cikkekben igényeik kielégíttessenek. A nemzetközi árucserében való részvétel azonban egyúttal a külföldtől való nagyfüggés is jelentett, a mi különösen háborúban

lehet veszélyes. A külföldi nyersanyagoktól való függés veszélyét az események szomorúan igazolták, mert a legtöbb nyersanyagtermelő állam Németország iránt ellenséges érzülettel viseltetett és 1914-ben neki háborút is izent. A rostanyagoknak nagy tömegei, melyeket Németország behozni szokott, majdnem kivétel nélkül ellenséges országokból származtak. Az emberek tehát joggal számíthattak arra, hogy a rostanyagok kivitelének elzárásával Németországot nagy zavarba lehet hozni.

Németországba külföldről 1913-ban behozott textilnyersanyag mennyisége tonnákban (10 q-val) számítva a következő volt: pamut 521000, gyapjú 199300, juta 162100, len 89500, kender 64600, sisal 15810, selyem 4304, manilla 3980, kapok 3800, ramie 2400, műselyem 1000, egyéb rostanyag 6600 tonna, *összesen 1074494 tonna rostanyag 1502319000 márka értékben*. Ezen óriási behozatalhoz képest elenyésző csekély volt a bel-földi termelés, nevezetesen: gyapjú 11600, len 3600 és kender 100 tonna, vagyis összesen 15300 tonna rostanyag, tehát mintegy 1.5% a szükséglethez képest. Nem sokkal több volt az a mennyiség, a mit Németország gyarmataiból kapott, nevezetesen: pamut 2700, gyapjú 100, sisal 19700 tonna, vagyis összesen 22500 tonna rostanyag.

A behozott textilanyagok értékével szemben állott a Németországban előállított textilkészítmények értéke. A külföldről behozott óriási textilarúmmennyiséggel szemben 1913-ban 1140 millió márka értéket képviselt a kivitel. Ennek

megfelelően a fenti mennyiségnek legalább felét a belföldön használták föl.

Az a hátrány, mely az iparosodásnak indult Németországot a világforgalomban való ilyenfajta részvétele miatt érheti, többek előtt elég aggasztónak tűnt föl, a mire nem egyszer rá is mutattak. A nagy világgazdasági előnyök mellett azonban a figyelmeztetések süket fülekre találtak. Az elméket elsősorban az esetleges kiéheztetés kérdése izgatta, komolyabban tehát csak ezzel a kérdéssel foglalkoztak és ebben az irányban igen messze menő gazdaságpolitikai intézkedések történtek. Arra egyáltalában nem gondoltak, hogy az élelemhiány ügyéhez csakhamar csatlakozhatik a ruhahiány. A háborúnak szövőipari következményeit mérlegelve a legpesszimistikusabb és a legoptimistikusabb felfogások kergették egymást, de komoly kísérletek a német szövőipar függő helyzetének megszüntetésére nem történtek. A szövőipar vagy még inkább a kereskedelem érdeke miatt az amerikai pamut, az angol gyarmati gyapjú, az indiai juta, az orosz len uralma érintetlen maradt.

A szövőipari szükségletek fedezése tekintetében Németország meglehetősen készületlenül ment a háborúba. A mint a háború kitörésével a szövőipari nemzetköziség aranynapjai elmúltak, leirhatlan összevisszaság állott be. Szerencsére nem hiányoztak, a kik a nagy zavarban sem vesztették el fejüket és ezek is szóhoz jutottak, a mi nem maradt eredmény nélkül. Feltűnő gyorsan nyugalom állott be és a fenyegető veszélynek hidegvérrel szembe nézve, tervszerűen kezdtek a háborús viszonyokhoz alkalmazkodni. A hatóságok, testületek és magánosok nemcsak versenyre kelve támogatták egymást. Surlódások előfordultak ugyan, de elsimultak. Nem egy kísérlet először balul végződött, de megismételve, eredményre vezetett. Az egymást kergető rendeletek a forgalmat erősen korlátozták és nem egyszer elkedvetlenedést szültek, de elernyedést nem idéztek elő. A szervezkedés munkája mind a mellett haladt előre

és az eredmény az volt, hogy a háború elején bezáródott textilgyárakból a háború utolsó évében sok gyár új élet előtt állott, új, addig nem használt vagy nem ismert szövőanyaghoz jutott és megvolt a remény, hogy a munkások külföldi nyersanyag hiánya ellenére munkát kapnak. A fáradhatatlan kutató munkának az volt az eredménye, hogy a hadsereg ruházatban hiányt nem szenvedett, a polgárság ruházkodásában válság nem állott be, sőt számítani lehetett a ruházkodás folytonos javulására.

Ezt az eredményt a német szövőipar — a mint azt a németek ellenségei is elismerik — a tudománynak, a friss föltaláló szellemnek és a kitartó munkának köszönhetette. A német szövőipar, bár az angol blokád nagyon szorongatta, nem hagyta cserben a háború alatt sem a hadsereget, sem a polgárságot, hanem fölvértelte magát arra az esetre, ha ellenségei a gazdasági háború folytatására határozzák el magukat. A német szövőipar vezetői mindent elkövettek, hogy a német szövőipar helyt tudjon állni és hogy a blokád a szövőipar terén visszafelé süljön el.

A rég ismert rosttermőnövények közül a *lent* Németországban még 50 év előtt is kiterjedten termelték és a szükséges vászon házi előállítására sokáig tartotta magát. Utóbb azonban a külföldről behozott len a belföldi árakat lenyomta, majd az indiai juta és amerikai pamut feldolgozása következtében a belőlük készült szövetek ára olyan alacsonyra süllyedt, hogy ezek a szövetek a falusi nép körében is elterjedtek. A mezőgazdaság más irányú fejlődése következtében pedig a kézi munkaerő annyira megcsappant, hogy az áztatás, törés, filolás és fonás időtrábló kézimunkáját már nem lehetett végezni, ezért a lentermelés kiterjedéséből folyton vészített. A lennel 1878. évben bevettett 133890 hektár, 1893-ban 60956, 1900-ban 33663 és 1913-ban 22000 hektárra süllyedt alá s ez a terület nagyjából kétszázöt apró földrészek között oszlott meg és a gyáripar szempontjából alig jöhetett számításba.

A háború első évei után azonnal igen erélyes rendszabályokat léptettek életbe a lentermelés felkarolása érdekében. Megfelelő jutalmat biztosítottak a termelőnek a lentermelés jövedelmezősége végett. A lenkóró feldolgozása céljából kikészítő telepeket létesítettek, a melyeknek száma 1918-ban 80-ra rugott, és gondoskodtak, hogy a lenkóró a kikészítő telepek között, továbbá a kikészített len a fonógyárak között egyenletesen oszthassék szét. Ezen törekvések eredményeként a lennel bevetett terület 1917-ben 30000 hektárra és 1918-ban 50000 hektárra szűkött fel, 1919-ben pedig a lentermelésnek 100000 hektárra való kiterjesztését tervezték.

A lenhez hasonló volt a helyzet a *kendertermelés* tekintetében is. A kenderrel bevetett terület a háború előtt majdnem semmi volt. A kender termelésére a nagy kiterjedésű tőzegterületeket vették számításba, a hol 1918-ban e sorok írója saját szemével látta, hogy a kender egész magasra megnő. Az első években, kellő tapasztalatok hiányában, nagy nehézséggel küzdöttek. Az erélyes intézkedéseknek azonban itt is megvolt az eredménye. A kendertermelés életre keltésére nagy súlyt helyeztek, mert a tengerészet és a hadsereg a kenderkészítményeket nem nélkülözhetette. A kenderre a németek azért is helyeztek különös súlyt, mert a kender minden más növény-nél több rostot ad. A hektáronként elérhető rostnyeremény Németországban kender-nél 1000—1200 kg, lennél 500—600 kg, csalánnál 250—300 kg, pamutnál Amerikában 120—180 kg. E mellett a kendernek igen nagy a hordóképessege, nevezetesen a német kenderfonálé 300000 m, lenfonálé 25000 m, csalánfonálé 22000 m, pamutfonálé 20000 m, papirosfonálé 13500 m.

Nagy erélyvel láttak tehát hozzá a kendertermelés kiterjesztéséhez is. Mivel nem lehetett várni, hogy a termelők a kenderkórót maguk dolgozzák fel, 20 millió márka befektetéssel 5 kenderkikészítő gyárat létesítettek. Ezekben a gyárakban, melyekben a munka télen-nyáron zárt helyiség-

ben folyik, a kendert előbb törlik, azután melegített vízben 3—4 napig áztatják és utána megszáritva újból törlik és rázzák. E gyárak összesen 4250 ha-on termelt kórót tudnak feldolgozni. A céltudatos intézkedések hatására a kenderrel bevetett terület Németországban következőleg változott meg: 1914. évben 50 ha, 1915. évben 417 ha, 1916. évben 1593 ha, 1917. évben 2955 ha, 1918. évben 4267 ha.

A németek a régi rosttermőnövényeken kívül újakat is bevontak a szövőipari felhasználás körébe.

A háború alatt a német szövőiparban újból szerephez jutott a csalánrost is, a melyet már régebben is használtak fonalkészítésre, azonban elterjedni a csalánkóró termelésének és gyűjtésének, valamint a rostok különválasztásának nehézsége miatt nem tudott. Jóllehet a háború alatt Németországban legkésőbb kezdtek a csalánnal újból foglalkozni, mégis nekik sikerült a legmesszebbre jutni. A németek által kidolgozott vegyi és műszaki eljárás szerint a csalánrost elemi sejtjeit olyan laza állapotban tudják előállítani, hogy minőségileg a pamut legjobb pótszerének tekinthető és pamutorsókon akadálytalanul felfonható. A csalánrost seelyemszerű fényével és puha fogásával tűnik ki és ennél fogva kiválóan alkalmas a finomabb szövet- és kötszövetárúk előállítására. Mivel ezeknél a cikkekknél a minőségnek nagy szerep jut, a németek azt remélték, hogy a csalánrost még a háború után, a pamut olcsóbbodása esetére is gazdaságos lesz.

A németországi csalánkészítmények tetszetősség dolgában az osztrák vagy magyar csalánkészítményeket határozottan messze felülmúlták, a mi egyedül fejlett kémiai-műszaki iparuknak volt köszönhető. Minthogy azonban a csalánfeldolgozás még a német viszonyok között is költséges, kérdés, hogy a békeviszonyok között képes lesz-e helyét megállni. Érdekes, hogy a míg nálunk a csalántermeléssel kis terjedelmű kísérleteken túl nem jutottak, addig Németországban a stettinvidéki könnyű, nyirkos,

tőzeges talajokon 10—15 hektár területű táblákon láttam sikerült csalánvetéseket.

Nem annyira a készítmény finomsága, mint a nagy rosthazadék miatt fordítottak nagy figyelmet a *káka* (*Typha*) feldolgozására, a melynek kipróbálása szintén sikerrel kecsegtetett. A káka feldolgozásának előnye lett volna, hogy vadon nagy tömegekben található, habár durva, de sok rostot ad, mely jól helyettesíti főleg a jutát, de kellően földolgozva a pamutot is. A kákából olyan szöveket lehetett látni, a melyek egyenesen bámulatba ejtettek. Érdekes, hogy a míg a magyar ORDÓDY, a ki évek óta foglalkozott a kákával, máig sem tudott zöld ágra vergődni, addig a németek a találmányt gyakorlatilag megvalósították. A káka termelésével is megpróbálkoztak a németek és e célra különösen a kákanak *Typha Hoeringi* nevű változatát találták figyelemre méltónak.

Gyakorlati felhasználáshoz jutott a háború alatt a fellápokról származó *tőzegrost* is, melynek különböző fajai közül különösen a hanga (*Eriophorum*) rostja ad puha szövetet. Az 1918. évi rostanyagkiállításon a legszebb felsőruha- és téli ruhaszövetek tiszta tőzegrostból voltak láthatók, a melyek a gyapjúkelmével is kiállják az összehasonlítást. A tőzegrostnak kizárólag szövőipari célokra való beállítása azonban a szerzett tapasztalatok szerint nem volna gazdaságos; a tőzegrost felhasználása a szövőiparban csak akkor járna haszonnal, ha jól értékesíthető alomtőzeg mellékterményeként termelnék.

A kender és len mellett a többi alkalmi rostanyag, mint az említett csalán, káka, tőzeg, csak csekély jelentőségű.

A szövőipar tömegszükséglete szempontjából a legnagyobb jelentőségű a *papirosanyagnak* fonó- és szövőipari felhasználása, a mi a háború alatt Németországban bámulatossá haladást tett. Használható papirosfonalak előállítására Németországban már 50 éve törekednek. Ez az ipar azonban éppen a külföldi rostanyagok versenye miatt nem tudott igazában fejlődni. Csak a háború követ-

keztében beállott anyagiánnyal járó kényszerhelyzet adott a papiros-szövőiparnak különböző találmányok és eljárások kipróbálására nagyobb lendületet.

Már a háború első éveiben ismertté vált a *textilose* és a *textilit*, melyeknek feltalálása gyakorlati irányban erős lépés volt, de csak a *cellulon* és a *papirosrost* fölfedezése jelent nagyobb haladást. Mindezeknek a készítményeknek a fa, különösen a (fenyőfa) cellulose a nyersanyaga.

A *textilose* a papiros- és növényrost-anyagból készül. Előállításuk úgy történik, hogy a hengerről legombolyodó nedves papirosra különböző finomra szét tépett növényi rostszálakat fátyolszerűen ráfujtatnak és a megszáradt anyagot keskeny szalagokra vágják, melyet fonallá sodornak. Ennek az eljárásnak CLAVIEZ a feltalálója, a ki a papirosfonál-ipar terén általában kiváló nevet szerzett magának.

A *textilit*-nél a kellően előkészített keskeny papiros-szalagokat kender-, len- vagy jutarost-hulladékból fonják fel és olyan készítményt kapnak, melynek szilárdsága már nagyobb követelményeket is kielégít.

A *cellulont* nem az előre elkészített papiros főlvágásával kapott szalagokból állítják elő, hanem a celluloset közvetlenül fonják föl. Ennél az eljárásnál a papiroskását cellulose-anyagokból készítik, a melyeket fából, főleg luczfenyőből és szulfitból állítanak elő. A feltárás nátronlúg-oldatban, vagy szulfitoldatban való főzés útján történhetik. A szulfiteljárás a cellulose-rostot inkább kiméli. Egy köbméter fenyőfa 150 kg facellulose-t ad, melyet papirospéppé alakítanak át. Ez a péptömeg körszíjdobra kerül, a hol a víz elvonása mellett a víz elvonása következtében szalagokra válik szét. Ezeket a szalagokat a gyártás további folyamán többesével összefogva, kapják az előfonalat, melyet azután többnyire nedvesen felfonnak. Az ekként előállított fonal simasága és rugalmassága által különbözik a papiros-szalagokból készült fonadéktól. A különbség még nagyobb szövött állapotban.

Még jobban használható fonalat és a



pamut helyett majdnem teljes pótlást várnak a fapamuttól. A *fapamut* előállításához a cellulóset kocsonyaszerű anyaggá oldják fel. Ezt az anyagot igen finom szitákon sajtolják át úgy, hogy hajszálfinomságú rostszálak képződnek, melyek kitűnő fonóanyagot és elsőrendű fonalat szolgáltatnak. A fapamutszövetek csak moshatóság tekintetében engednek kívánni valót. Ezen is segítenek kevés gyapjú vagy valódi pamut hozzákeverésével, minek következtében a valódi pamuthoz hasonlóan mosható. A fapamut egészen jól használható ruhaszövetekhez, sőt ez az anyag már kötött-szövött (tricot) árúk készítésére is alkalmas.

A farostanyag feldolgozásának a német fonó-szövő iparra nézve fontos további módja a *műselyem* gyártása is, mely a háború alatt szintén nagy lépést tett.

Az bizonyos, hogy a németek a ruházati anyagok előállításában annyira felkészültek, hogy őket további rostanyagblokkád nem lett volna képes zavarba hozni. A mit a németek a növényi rostpótszerek terén elértek, az nem fog a háború után sem feledésbe menni és az amerikai gyapotbárók még megbánhatják, hogy a németeket szövővívmányaikhoz hozzásegítették.

*Dr. Károly Rezső.*

## A történelemelőtti ember barlangi rajzai és festményei.

A történelemelőtti korszakkal foglalkozó tudománynak egyik legmegkapóbb fejezete az, mely a palaeolith-kor második feléből és végéről származó csodálatos, freskószerű barlangi és sziklamenedéki festményekkel foglalkozik. A történelemelőtti ember művészetének ezen ágát kutató tudomány, bár a barlangi festményeket idestova negyven év óta ismerjük, még meglehetősen fiatal. SAUTUOLA-nak az altamirai barlangban felfedezett barlangi rajzokról szóló legelső híradása 1880-ban nem talált hitelre, mert HARLÉ E. és CARTAILHAC a leírt barlangi rajzokat és festményeket hamisításoknak nyilvánították. Csak másfél évtized múlva állott be fordulat ez ügyben. 1895-ben ugyanis RIVIÈRE E. a la mouthe-i barlangban és 1897-ben DALEAU a Marcamp melletti Pair-non-Pair nevű barlangban olyan helyeken talált történelemelőtti időkből származó rajzokat és festményeket, melyek csak a barlang nyílását elzáró bolygatatlan lerakódások eltávolítása után tárultak fel. Ezután a rajzok valódiságában és történelemelőtti időből való származásában többé kételkedni nem lehetett s szinte divatba jött a barlangi festmények keresése és tanulmányozása. A francia és spanyol tudósok 1895 óta

napjainkig rendkívül gazdag anyagot gyűjtöttek egybe ezekből a meglepő barlangi rajzokból. Különösen nagy érdeme van e téren BREUIL abbénak, a párizsi emberpalaeontológiai intézet világhírű tanárának, kinek eddig közzétett és idő hiányában még nem közölt mélyreható vizsgálatai lehetővé teszik a gazdag anyag rendszeres átpillantását is. Az ő ösztönzésére egyik tanítványa: BURKITT C. M. vállalkozott az eddigi ismeretek összefoglaló rendezésére. Értékes tanulmányának<sup>1</sup> eredményeit a következőkben ismertetjük.

A nyugateurópai barlangok és sziklamenedékek falain talált történelemelőtti művészi rajzok — BURKITT szerint — hat csoportba oszthatók:

1. Rendes, felsőpalaeolithkori barlangi festmények és sziklafalba karczott rajzok.
2. Keletspanyol stílusú, felső palaeolithkorú sziklamenedéki festmények.
3. Spanyolországi neolithkorú sziklamenedéki festmények.
4. Nyugatskandináviai késő neolithkorú sziklamenedéki karczok és festmények.

<sup>1</sup> BURKITT C. M., Prehistoric Art in Caves and Rock-shelters; Nature, 1921, 107. köt., 460—464. lap.

5. Délsvédországi bronzkorú sziklamenedéki karcrajzok és festmények. Ebbe a csoportba tartoznak az észak-oroszországi, Onega-tó vidéki barlangok sziklafalába karcolt rajzok is.

6. A Tenger melléki-Alpokban (pl. a Monte-Bego lejtőin) talált, valószínűleg bronzkorú sziklamenedéki karcrajzok.

Az egyes csoportokba tartozó barlangi rajzokat BURKITT röviden a következőképpen jellemzi:

1. csoport: *A rendes felső palaeolith-kori barlangi festmények és karcrajzok* ott fordulnak elő, ahol mészkőbarlangok vannak, ahol a történelemelőtti időkben a vidék alkalmas volt a vadászásra és ahol a vadászás sikerének biztosítására a történelemelőtti emberek a barlangi festményeket is felhasználták abban a bábónás hitben, hogy a vadászatra kiszemelt állatok lefestésével egyúttal mintegy hatalmukba is kerítik a kíváncs állatfajt s ezzel a vadászatot varázslattal magukra nézve eredményesebbé teszik. Ilyen kedvező viszonyok találhatók: 1. Franciaországban Dordogne vidékén, különösen Les Eyzies kis falu környékén a Vézère-folyó mellett, a Dordogne-folyóba való betorkolásától néhány mértföldnyire felfelé. 2. A Pireneusokban, különösen az ariège-i kerületben, valamint a vele szomszédos kerületekben. 3. Észak-Spanyolországban: Cantabriában és Asturiasban. Az őskori barlangi művészet alkotásai itt különösen Santander város vidékén tanulmányozhatók. 4. A délspanyolországi barlangokban. Az itt található barlangi festmények meg-egyeznek az előbbi helyeken találtakkal, de az Ibériai-félsziget közbülső részének felsőpalaeolithikus kultúrmaradványokban való hiánya az összefüggés megítélését megnehezíti. 5. Dél-Olaszország egyetlen pontján, a Castro melletti Romanelli-barlangban.

A felsorolt helyeken található barlangi festményekről a legnagyobb biztossággal megállapítható, hogy felső palaeolith-korúak és hogy a legnagyobb valószínűség szerint mágikus célból készültek.

Ez utóbbi föltevést a következők teszik nagyon valószínűvé:

a) A barlangi festményeken és rajzokon ábrázolt állatokat gyakran össze-vissza, egyiket a másikra fölé festették vagy karcolták be a barlang vagy sziklamenedék falába, amit a történelemelőtti emberek semmi esetre sem tettek volna meg, ha festményeiket és rajzaikat díszítési célból készítették volna.

b) Mély barlangokban a festmények és rajzok sötét, nehezen megközelíthető helyeken találhatók. Niaux-ban (Ariège) pl. csak félmértföldnyi út megtevése után, a domb belsejében akadt rájuk fölfedezőjük. Ez azért feltűnő és fontos, mert az ősember nem lakott sötét, mély barlangokban, melyekben szükséges lett volna a mesterséges világítás, hanem lakóhelyül a völgyek napsütötte oldalán világos sziklamenedékeket választott, vagy alkalomadtán valamely barlang száját szemelte ki hajlékul. Ezek a barlangi rajzok tehát nem szolgálhattak a lakóhely díszítésére. Egyébként is nehezen képzelhető el, hogy egy történelemelőtti ember félmértföldnyire hason csúszott volna egy domb belsejébe, hogy ott lobogó fáklya fényénél valamely keskeny repedés falára egy állatot fessen csupán játszi kedvtelésből. Az egyedül helytálló magyarázat csak az lehet, hogy ezeknek a barlangi művészeti ténykedéseknek valami mágiai vagy vallási szertartásnál volt szerepük. Vadászó népre a jó zsákmány a legfontosabb, ezért ezek az élethű barlangi festmények és rajzok is a mágia és vallás kereteibe beállítva, kétségkívül csak a vadászat érdekeinek előmozdítására szolgálhattak. Bizonyítja ezt többek között az is, hogy a vadászászművészet szereplő állatokat a rajzokon és festményeken sokszor oldalukba fűródött nyilakkal ábrázolták, mellőlük festették az emberi kezét is (egy barlangban az emberi kezét csakán rajzolták le s az ujjak bizonyos izeit elhagyták) s a festményt gyakran ellátták különböző rejtelmes jelekkel, melyeknek értelmét csupán találgatjuk.

Az e csoportba tartozó barlangi rajzok nem egykorúak, hanem különböző korú és különböző stílusú szakokba oszthatók be s ezek a különböző szakokba osztható rajzok a barlangok és sziklamenedékek falain egymás fölött találhatók meg. A legfelül látható rajzok és festmények fiatalabb korúak az alattuk lévőknél. Érdekes, hogy ha a különböző vidékek barlangjait vesszük szemügyre, azt fogjuk tapasztalni, hogy a rajzok és festmények stílusának egymásutánisága mindenütt ugyanaz. Vannak helyi stílusok is, de az

elfoglalva, hagyományon alapuló iskolák voltak és hogy a különböző vidékek között az érintkezés igen szoros volt. Ez a megállapítás azzal a tapasztalattal is jó összhangzásban van, hogy az e korból származó csontszerszámokon és főleg az úgynevezett „kommandó-pálczákon“ levő mértani díszítésekre hasonló szabályszerűségek állapíthatók meg. Említésre méltó, hogy egy nem rég fölfedezett barlangban egy festményre bukkantak, mely egy állatcsoport között egy szarvaskülsőbe öltöztetett varázslót ábrázol.



1. kép. Sziklamenedeki festmény a Cantos de la Visera-i sziklamenedékben (Dél-Spanyolország, Albacete-tartomány).

egymásutániság Cantabrióban ugyanolyan, mint a Pireneusokban vagy Dordogne vidékén. Részletes tanulmányok alapján ma már módunkban van e különböző, egymásra következő stílusok korát is megállapítani; itt mindig az első szak az aurignacien-, a második az alsó magdalénien-, a harmadik a középső magdalénien-, a negyedik pedig a felső magdalénien-kultúrához tartozik. Bizonyos, későbbi eredetű geometriai alakok már az ötödik szakra jellemzők. A stílusok egymásutániságának szabályszerűségéből, mely igen nagy területen ugyanaz, arra következtethetünk, hogy a varázslók és papok számára, vagyis azok részére, kik a barlangokban mágiás műveletekkel voltak

2. csoport: *Keleti spanyol stílus*. A mai felfogás szerint ez a stílus felsőpalaeolith-korú, még pedig a következő okokból: a) Cogulban egy ősbőlényfestményre bukkantak, Cueva del Queso-ban egy jávorszarvas képe került elő, Tortosillában zergefestményre akadtak (a zergék Dél-Spanyolországból már rég eltűntek), a minatedai nem rég fölfedezett sziklamenedékben (Albacete-tartományban) egy jávorszarvas, egy rénszarvas- és egy orrszarvúképet találtak; b) a Cantos de la Visera-ban talált lóképfestmények technikai kivitelükben teljesen megegyeznek azzal a Pireneusokban, Portelben talált vörös színű kis lóképpel, mely az előbb



említett 1. csoporthoz tartozik és kétségkívül felsőpalaeolith-korú.

Jellemző erre a keleti spanyol stílusra, hogy az idetartozó festmények és rajzok nem mély barlangokban, hanem mindig olyan sziklamenedékekben találhatók, melyek elég mélyek ahhoz, hogy a festményeket a nedvességben jól növvő alsóbb-

festett madárképének köszöni. Meg kell jegyeznünk, hogy kevésbé fontos madárképeket a palaeolith-kor egész tartama alatt nagy változatosságban találunk, különösen gyakran Kelet-Spanyolországban. A minatedai sziklamenedékek fontossága első sorban nagyszámú festményükben rejlik; a festmények oly állatokat ábrázol-



2. kép. Festmény a legutóbb fölfedezett minateda-i sziklamenedékben (Dél-Spanyolország, Albacete-tartomány).

rendű növények pusztító hatásától megóvják. További jellemző tulajdonsága az idetartozó képeknek, hogy sok köztük a gyakran íjjal és nyíllal ábrázolt emberkép.

Az e csoportba tartozó barlangi képek az utóbbi években fölfedezett lelőhelyei közül különösen említésre méltók Cantos de la Visera, Minateda és Barranco de Valltorta sziklamenedékei (Castellón-provincia). A cantos de la visera-i sziklamenedéket BURKITT M. C. fedezte föl és hírét lőfestményeinek (1. kép) és két

nak, melyek e tájon már rég kihaltak. Ugyanítt harci jelenet és harczoló emberek ábrázolását is megtaláljuk (2. kép). A Barranco de Valltorta sziklamenedékeiben talált festmények különösen arról nevezetese, hogy ember-ábrázolásaik kivitel dolgában teljesen megegyeznek a busmanok ábrázolásaival. A hasonlóság annyira meglepő, hogy a mikor a cambridge-i egyetemen az ethnológia egyik világ-hírű tudósának bemutatták a barranco de valltorta-i sziklamenedékekben talált képek hű másolatait, a nélkül, hogy meg-



mondták volna származáshelyüket, elfordulva ezt mondta: Őh, igen, megint néhány busman-festmény! A barranco de valltorta-i sziklamenedékek falán több vadászjelenetet is találtak megörökítve.

E keletspanyolországi felső palaeolith-korú barlangi festményekről nem lehet oly biztonsággal eldönteni, hogy mily célból készültek, mint az 1. csoportba tartozó barlangi képekről; valószínű azonban, hogy ezek is a mágiában szerepeltek.

3. csoport: *Spanyolországi neolith-korú*

az ábrázolt emberi lények azonban már többé-kevésbé konvenczionizáltak, a 3. csoportban ellenben a természethű rajzolásnak már nyomát sem találjuk: az ábrázolt állatok gyakran egy négyéves gyermek rajzaihoz hasonlítanak, sőt még ennél is egyszerűbbek, az emberi alakokra vonatkozó konvencziók meg éppenséggel tévedésbe hozhatják az embert. Például az emberi alakokat néha egy függőleges vonallal ábrázolták, a melyből két pár ferde irányú vonalat húztak a karok és lábak



3. kép. Sziklafalba karczott rajz az Onega-tó partján levő egyik sziklamenedékben  
Valószínűleg bronzkorú.

*sziklamenedéki karczok és festmények.* Az e csoportba tartozó képekkel ellátott sziklamenedékek egész Spanyolországban tucatszámra találhatók. Ily sziklamenedéki képek fordulnak elő Kelet-Spanyolországban is a régebbi 2. csoportba tartozókkal vegyest. Ott, ahol a 2. és 3. csoport képei ugyanazon sziklamenedék falán fordulnak elő, a 3. csoportba tartozó képek mindig a 2. csoportba tartozók fölé vannak festve, ennél fogva az előbbieket fiatalabbak az utóbbiaknál. E két csoportba tartozó karczok és festmények stílusa is teljesen különböző: a 2. csoportban az ábrázolt állatok természethűek,

ábrázolására. Bár ezek az ábrák sokszor csak távolról hasonlítanak emberi alakra, mégis egy tökéletes összefüggő sorozatot lehet összeállítani a kétségtől emberi alaktól a legkonvenczionizáltabb alakig.

Az e csoportba tartozó képek nagyon elvannak terjedve Spanyolországban. Cadiz, Gibraltár és Bobadilla által határolt délnyugati területen több mint hatvan sziklamenedékben vannak ilyen festmények. Tovább keletre, Almeria tartományban is sokat találunk a kis Velez Blanco nevű falucska mint központ körül. E művészetet egész Kelet-Spanyolországban végig megtalálhatjuk és, miként már



említettük, sokszor a 2. csoport példányaival együtt egy sziklamenedékben is. A Sierra Morena és portugáliai folytatása e csoport számos képviselőjét tartalmazza, míg tovább északon, Salamancától dél-nyugatra, a Batuecas völgyében a 3. csoportba tartozó művészet néhány kis, sokkal fiatalabb korú, félig naturalisztikus alakjával együtt fordul elő.

A 2. csoportba tartozó festményekhez hasonlóan, ezek a neolithikus korú festmények is, nem igen mélyen a sziklák alá nyúló menedékek falain találhatók.

állapíthatjuk. E csoportba tartozik egy sarlóval fölfegyverkezett ember és egy másik, a kinek a kezében, úgy látszik, fémbaltának kellett lennie. Kőbaltákat azonban alkalomadtán szintén ábrázoltak. Peña-Tú-ban is láthatunk egy embert lefestve, bizonyos menhireken kifaragott emberi alakokhoz hasonlóan konvenczionizálva, és végre ismét egy más sziklamenedékben egy állatot vezető ember tűnik szemünkbe, a mi azt bizonyítja, hogy az e korban élt ősemberek már megtanulták az állatok megszelidítésének módját.



4. kép. Sziklafalba karcolt, hattyút ábrázoló rajz az Onega-tó partján levő egyik sziklamenedékben.

A menedéknek azonban mégis olyannak kell lennie, hogy nedvesség behatolását megakadályozza, mely az alsóbbrendű növényzet fejlődésének előmozdításával gyorsan elpusztítaná a festményeket.

Több késő neolith-korúnak tekintett lerakódásokból kiásott edény falán emberi alakokat s egyéb rajzokat találunk bekarcolva, melyek ugyanúgy vannak egyszerűsítve, mint a sziklamenedékekben találtak. Ilyfajta edényekre SIRET és DON FÉDERICO DE MOTOS akadt rá Almeria tartományban, míg Dr. OBERMAIER ugyanilyeneket Madrid közeléből írt le. E bekarcolt rajzokkal díszített edények alapján a 3. csoportba sorozott és hasonlóan konvenczionált rajzoknak korát is meg-

E festmények és rajzok célja úgy látszik meglehetősen különbözik a palaeolith-korú barlangi festményeknél említett céloktól. Meg kell ugyanis jegyeznünk először, hogy az állatképek többé nem természetűek s másodsor, hogy az emberi alak a legközönségesebben ábrázolt tárgy. E sziklafestmények szintén nem díszítésre szolgáltak, a mennyiben sok esetben nehezen elérhető és lakóhelyül nem használható helyeken fordulnak elő.

Lássunk talán két példát erre vonatkozólag. Spanyolország nyugati részén van egy Las Figuras-nak nevezett kis barlang. Alakjára nézve kb. 10 méter hosszú alagúthoz hasonlít, mely kb. 5 méternyi magasságban nyílik egy mélység oldalán.

A bejáratától kezdve oly meredeken emelkedik, hogy csak nehezen lehet a visszacsúszást elkerülni. Az alagút falait és tetejét festmények takarják s a barlangban nyomát sem találjuk annak, hogy valamilyen faalkotmány lehetett volna benne egykoron, a mi pedig szükséges lett volna, ha ember valamikor lakta volna. Las Figuras egy széles völgybe kiugró meredekség oldalán nyílik s e helyzete igen alkalmassá tette, hogy talán valami templomfélének felhasználják, de a szertartás nem lehetett többé egyszerű szimpatétikus mágia sok vadászszákmány biztosítása céljából. Volt-e már igazi vallásos elem benne s vajjon e festmények, bár nincsenek egymásután sorakoztatva, nem felelnek-e meg valami képirásnak, — nem tudjuk. A másik példát szolgáltathatja Velez Blanco közelében levő Gabal nevű sziklamenedék. Festményeket csupán egy kis ürege tartalmaz a bejárata fölött, melyet ma csak létrával közelíthetünk meg. Vajjon ezek a háztartás szent jelvényei-e, az „otthon“-t megvédő talizmánok-e, — ki tudja ?!

4. csoport: *Nyugatskandináviai karczrajzok*. A kemény, glecserviselt sziklafelületeken készült karczrajzoknak ez az érdekes csoportja Skandinávia nyugati partja mentén mindenütt megtalálható Narviktól a Vingen Fjordig. Alkalomadtán egész mélyen a félsziget belsejébe, még Svédországba is bekerülnek, ha Skandinávia belsejének hegyei szétnyílnak. E rajzok félig természethűen állatokat ábrázolnak, melyek közül a legjobb a böla-i jól ismert rénszarvasrajz. E korból néhány festményt is ismerünk, melyekhez néhány Leka mellett található konvenczionizált

emberalak is tartozik. BREUIL tanárnak mindig az volt a véleménye, hogy bizonyos kulturális kapcsolatot, talán időbelit is, kell föltennünk azon nép között, mely e sziklarajzokat készítette és a Balti-tenger maglemose-civilizációja közt. E csoport kétségkívül korábbi a következő bronzkori csoportnál, minthogy Bardalban, Trondhem mellett az utóbbi az előbbi fölött látható.

5. csoport: *Délskandináviai és észak-oroszországi bronzkori sziklamenedéki karczrajzok*. Az e csoportba tartozó karczrajzok különösen Bohuslain-ban (Göteborg-tól északra) vannak elterjedve s annyira ismeretesek, hogy tárgyalásuk e helyt fölösleges. Koruknak meghatározása törhöz hasonló rajzok és sziklába vésett díszítések alapján történt. Runákat sohasem találtak e sziklarajzokkal együtt.

Az Észak-Oroszországban talált sziklamenedéki karczrajzok különösen érdekesek. A karczrajzok itt a sziklák kemény, glecserviselt felületein találhatók, melyek Pudos-tól délre s a Fekete-folyótól északra az Onega-tó keleti partját alkotják. Hajókat, hatyukat, egy körülbelül 3 méter magas ördögöt, halakat és még más állatokat, jeleket stb. láthatunk itt a sziklafalakba karczolva (3. és 4. kép).

6. csoport: *A Tenger melléki-Alpok sziklamenedéki karczrajzai*. Az e csoportba tartozó rajzok is annyira jól ismertek, hogy csupán a teljesség kedvéért említjük meg őket. Nevezetes egy szántási jelenet, mely nagyon hasonlít egy a délskandináviai bronzkori csoportba tartozó szántást feltüntető rajzhoz.

*Dr. Kieselbach Gyula.*

## A földművelés legrégibb emlékei Európában.

Sokáig nem voltunk tisztában azzal, hogy milyen szerepet vitt a földművelés az ősnépek életében, a minek kétségtelenül a nomád élet helytelen értelmezése volt az oka, mintha a nomád élet lenne

a legkezdetlegesebb társadalmi állapot s ebből egyenes vonalú fejlődés vezetne a mai történelmi kulturákhoz. A múlt századnak a nomadizmuson alapuló társadalom-fejlesztési elméletei azonban az



újabb vizsgálatok eredményei szerint hibásnak bizonyultak — különösen HAHN E.: A kapától az ekéig című (1904) művét kell itt említenünk, a melyben az ősember kulturája egészen új rekonstrukcióban jelent meg — s ma már tisztában vagyunk azzal, hogy a kultúra kezdetei éppen a földműveléssel vannak a legszorosabb kapcsolatban.

Ennek előrebocsátása után, úgy hiszem, a szűkebb szakkörökön túlterjedő érdekessége van annak, ha a földművelés legrégibb európai emlékeit, vagy legalább is a nevezetesebbeket rövid összefoglalásban megismertetem az olvasóval, kivált, mivel ezeket az adatokat a kézen forgó régészeti munkák vagy egyáltalán meg sem említik, vagy legalább is csak fölületesen érintik.

Mai ismereteink szerint a legrégibb európai gabona a búza meg az árpa, melyeknek legrégibb emlékeit NELLI mutatta be a Lourdes-melletti pireneusi barlangokban talált rénszarvas-agancs faragványokban. Ezek a faragványok, mint az 1. képen látható, búza- vagy árpakalászt ábrázolnak, még pedig teljesen azonos naturalista stílusban, mint a milyen általában a palaeolithkori dél-franciaországi barlangművészet, melynek nem egy terméke ejti még mai nap is bámulatba a szemlélőt.

Arra, hogy hogyan jutott a búza meg az árpa a délfrancia palaeolithkori barlanglakókhoz, SOLMS-LAUBACH a búzáról és a tulipánról írott értekezésében már előre megadta a választ, a mennyiben ő főleg biogeográfiai következtetések alapján arra az eredményre jutott, hogy Közép-Ázsiában már akkor kultúrnövény volt a búza, mikor Szibériát meg a turáni steppéket még tengervíz borította és a Góbi-bel-tengerből sivatagga száradt, hogy — továbbá — a búza Közép-Ázsiából Perzsián és Észak-Afrikán át már a pleisztocénben eljutott a Mediterraneum nyugati részébe.

A palaeolith-korban azonban és bizonyára még azután is sokáig kertileg termesztették a gabonát. HAHN kapakultúrának nevezi a földművelésnek ezt a leg-

kezdetlegesebb módját, még pedig nagyon jellemzően, mert a földművelés kezdete minden bizonynyal a házikert és a földművelő szerszámok legrégebbike a kapa.

Ne higyjük azonban, hogy a kézimunka és a kapa, szóval a kapakultúra annyira kezdetleges lett volna, hogy meg nem enge-



1. kép. Iramszarvas agancsából készült, gabonakalászt ábrázoló palaeolithkori faragványok Lourdes vidéki barlangból.

dett volna bizonyos fejlődést. Ott, a hol lehetséges volt az öntözés, termékeny folyóvölgyekben, jelentékeny fokra emelkedett a kultúra, a kézimunka és a kapa segítségével is, mint pl. Közép-Amerikában, Kínában és Japánban, hol régebben nem ismerték sem az igavonó háziállatot, sem az ekét. Közép-Amerika kapakultúráját megsemmisítette a történelem, Kínában és Japánban azonban mai napig is sok emléke él.

Európában még a történelemelőtti idők-



ben megtörtént az átmenet a kapakultúráról az ekekultúrára, vagyis a kerti földművelésről a szántóföldi növénytermesztésre. Erre vonatkozó legrégibb emlékünkn egy bronzkori sziklarajz (2. kép) a mai Bohuslain vidékén, Svédországban. Bármilyen primitív is, jól fölismerhető rajta, hogy a szántást ábrázolja. Persze az a körülmény, hogy a legrégibb emlék bronzkori, nem zárja ki, sőt valószínű, hogy az eke és a szántás már előbb is meg lehetett.

Az ekekultúra a legfontosabb élelmi-szereket szolgáltató növényeket kiragadta a házikertből a szántóföldre és idővel

tatja a neolith-kőkor emberének gyümölcsseit, közöttük kétféle almát, egy kisebbet, mely azonos a ma is ismert erdei vadalmával, és egy nagyobbbat, ennek húsa vastagabb, úgy hogy minden bizonynyal tenyésztési fajta (3. kép). Eredetére nézve megoszlanak a vélemények. Vannak, a kik szerint az erdei vadalmából nemesítették a neolith-kőkor kertészei, ugyanezek a mai nemes európai almák legrégibb ismert őst látják benne. Mások szerint azonban mai nemes gyümölcsfajtáink legnagyobb része kisázsiai eredetű s csak a római kultúra északra törése juttatta ezeket a fajtákat Közép-



2. kép. Szántást ábrázoló bronzkori sziklakép Bohuslainban.

mind jobban megnőtt a szántóföld gazdasági jelentősége, ellenben csökkent a házikerté. Csak a gyümölcsfa maradt a kerthez kötve s a dolog természete szerint van még mai napig is hozzákötve. A gyümölcsfa ugyanis egyénenként kívánja a gondozást, mennél értékesebb és mennél nagyobb termésre törekszünk, annál inkább.

Hogy mai erdei gyümölcsfaink: cseresznye, vaczkor, vadalma stb. bizonyos mértékig szintén műveltségtörténeti útmutatók, nem vonható kétségbe, a gyümölcsfatermesztésnek kétségtelen nyomaival is azonban már a kőkorszakban találkozunk. HEER O.: A czölöpépítmények növényei című művében leírja és képen is bemu-

Európába, ugyanezek szerint a svájci czölöpépítményesek tenyésztettalmafajtája is valahonnan keletről eredhet, a minnek támogatására föl lehet hozni, hogy a geometrikus művészeti neolithkori kultúrának több elemét keletről származtatják a régészek. Ha ez a föltevés helytálló, a kőkori nemes almafajta keletről szintén a Földközi-tenger mellékére juthatott először s azután Felső-Itáliából, hol Lagozzában találták, tovább északra.

Bármiként legyen is azonban ez a dolog, annyi mindenesetre bizonyos, hogy az ősemberről és kultúrájáról régebben alkotott nézeteket alapos revízió alá kell venni, mert a gyümölcsfa termesztése, mihelyt nem a magról könnyen szapo-



rítható erdei fajokról van szó, olyan körültekintést és előrelátást kíván, annyira helyhez köti az embert, — hiszen legalább 10—15 esztendő múlva várható csak gyümölcs a magvetés után — hogy ilyen társadalmak organizációja és hierarchiája föltétlenül csak bizonyos magasabb szempontból megítélve, közelíthető meg.

Legalább is azt az egyet sohasem szabad ebben a kérdésben szem elől téveszteni, hogy a legrégibb rekonstruálható kultúrák eredményei nem semmisültek meg Európában, hanem mindig alapul szolgáltak egy magasabb lépcső eléréséhez. Történelmi kultúráink csak így bon-

terjedt el Európában, mikor már némi kereskedelmi forgalom indult meg Amerika és Európa között. Ellenben a „patogatás“ ősrégi, még a kőkorszakból eredő szokás; az árpát szokták régente pörkölni, vagyis patogatni s a pattogott árpát használták már a palaeolitik korban élvezeti czikknek. Az újkor csak annyit változtatott ezen a szokáson, hogy az árpa helyébe a kukoricát iktatta.

A dohány szintén Amerikából jutott Európába, tehát nálunk az újkori növénykultúra tényezője. Ellenben a pipát már a történelemelőtti időkben ismerte és használta az európai ember. La Tène-ben,



3. kép. A robenhauseni neolitikori czölöpépítményesek almái: a kisebbik erdei vadalma, a nagyobbik kerti nemes faj.

takozhattak ki a történelemelőtti kultúrák lépcsőfokain emelkedő emberiség haladása folyamán.

Időközönként a különféle múlt, a sok gyökér össze-összeforrott egy-egy hatalmas törzsbe s a ki nem kísérli meg a sokféle elem szétbontogatását, az el sem hiszi, hogy mennyire más és más eredete lehet a látszólag legjobban és legszorosabban összefüggő dolgoknak. Erre, hogy azon tárgy keretében maradnak, melyet eddig is vizsgáltunk ebben a cikkekcskében, csak két példát említek.

A patogatott kukorica közismert népies eledel. Nos, a kukoricza, mint ismeretes, Amerika ajándéka, csak azután

melyről egész prehisztorikus kort neveztek meg, egyebek között bronzpipákat is találtak.

Mínthogy a mákot már a kőkori ember termesztette, valószínű, hogy az európai ember a történelemelőtti időkben ópiumot rakott pipájába. Az is valószínű, hogy kultúrák keletkezésekor valamely ősi kultusz-jelenségnek lehetett kísérője a pipázás (mint az amerikai békepipa), kultúrák hanyatlásakor, vagyis dekadens korszakokban pedig általános „élvezetté“ lett.

Szóval ebben a tekintetben sem szabad nagyon lenézni a történelemelőtti ember kultúráját! *Dr. Rapaics Raymund.*

## A fekete gabonarozsda és a borbolya-cserje.

Utóbbi időkben a szakkörökben mindinkább megerősödik az a vélemény, hogy a borbolya-cserjének (*Berberis vulgaris*) irtása a gabonaföldek környékéről (legalább 250–300 méteres körzetben) ha nem is biztosít tökéletes védelmet a feketerozsda fertőzése ellen, mégis egyik jelentékeny tényezője az e révén várható terméstöbbletnek. Ennek a terméstöbbletnek az a közvetlen oka, hogy a fekete gabonarozsda gombájának (*Puccinia graminis*) aecidiumos ivadéka a borbolya-cserjén fejleszti azokat a spórákat, a melyek a szél közvetítésével a gabonára kerülve, ezeken előbb a rozsdabarna színű (*uredo*-), majd utóbb a fekete színű (*teleuto*-) telepeit fejleszti ki. Sajnos, a gabonának ezen kívül egyéb rozsdabetegségei is vannak, a melyeknek elterjedésére a borbolya-cserje egészen közömbös. Ezúttal tehát arról van csupán szó, hogy a fekete gabonarozsda okozta gyakori kártételt csökkentésük minden olyan módon és intézkedéssel, a mely megokolt és hatásában gyakorlatilag is eredményes.

Bebizonyított dolog, hogy a melegebb országokban (pl. Dél-Európában) a fekete rozsda a borbolyán élő *aecidium*-os gombaivadék nélkül is megélhet; az is igaz, hogy némely országban (Svéd- és Norvégországban) a borbolyairtás nem nyomta el végképpen a fekete rozsdát. Mindazonáltal kétségtelen, hogy a kiirtott borbolya-cserjék arányában a fertőzés csökkent, vagyis a cserjék irtásával a rozsdakár enyhébb, a járványszerű jelleg csekélyebb, mint a nélkül. A borbolyaveszélynek kétségtelenül helyi jelentősége van, a melyet nem szabad kicsinyelnünk. Föltétlenül előnyösebb tehát, ha gabonatermő vidékek körzetében a borbolya-cserjét kiirtják, mint ha azt mint a gombának közbenső gazdanövényét megtűrik és szaporítják. Minthogy tehát ez a cserje — bebizonyított módon — a fekete gabonarozsda terjedésének egyik tényezője, helyes és kívánatos, hogy irtását törvényes

intézkedésekkel biztosítsák.<sup>1</sup> Ennek komoly akadálya azért sem igen lehet, mert mint termesztett növénynek nincsenek olyan kiváló, avagy nélkülözhetetlen tulajdonságai, a melyek csak némileg is fölértékének azzal a káros hatással, a melylyel mint a gabonarozsda földézője szerepel. A kinek nemcsak növénybiológiai, hanem mezőgazdasági irányban is érzéke van, könnyen lemondhat a kertjében nevelt borbolya-cserjékről. Súlyosabb megítélés alá esik azonban az elvadult — gazdátlanul — tenyésző borbolya-cserjék megtűrése, a melyekkel erdőszéleken, árokpartokon, bozótosokban néhol tetemesebb számban találkozhatunk; ezekre nézve minden nehézség nélkül el lehetne rendelni a hatósági irtást. Ezzel természetesen karöltve meg kellene rendeltileg szüntetni a borbolya-cserje (*Berberis vulgaris*) és összes fajváltozatainak kereskedelmi forgalmát.

Mint lényeges körülményt föl kell említenem, hogy a melegebb éghajlatú országokban a fekete gabonarozsda olyan nagyterjedelmű vidékeken is pusztít, a hol a borbolya-cserje elő nem fordul, illetőleg a hol bebizonyított módon a rozsdagomba egész esztendőn át folytonosan található uredo-állapotában. Ezt megállapították Ausztráliában (COBB), Egyiptomban (JOHANNIDES) és Dél-Braziliában (GASSNER). Az enyhe teleken kitelelő uredoalaknak megmaradását hazai viszonyaink között is lehetségesnek tartom, vagyis lehetséges, hogy a miczélium áttelel. A hótakarótól mentes szigorú telek következtében azonban ezek elpusztulnak és csupán a teleuto-spórák maradnak meg mint a következő tavaszi fertőzés előidézői; ezek azonban rá vannak utalva a borbolya-cserjén való fertőzés révén az aecidiumos ivadék létesítésére.

Az említett körülményekben látom főokát annak, hogy némely nyáron jelenték-

<sup>1</sup> SCHILBERSZKY KÁROLY, Javaslat a fekete gabonarozsda tárgyában; Botanikai Közlemények, XVII. köt., 1918. évf., 43–48. lap.

telen rozsdakárok észlelhetők országszerte a gabonaféléken, bizonyos esztendőekben pedig igen nagymértékűek a pusztítások. Az a véleményem tehát, hogy ha több egymásután következő esztendőben olyan a téli időjárás, hogy az áttelelő rozsdagombák uredo-alakját elpusztítja, akkor a borbolya kiirtásával karöltve a fekete gabonarozsda előfordulása a minimumra kénytelen alászállani. Ezzel szoros összefüggésben megemlítem, hogy Islandban és a Färöer-szigeteken a borbolya-cserje nem fordul elő és itt egyáltalában nincs is feketerozsda, éppen így a körtefalevel-rozsdának gyér előfordulása Svédország középső részében annak a következménye, hogy a nehéz szagú boróka (*Juniperus Sabina*) a ritkaságok közé tartozik.

A fekete gabonarozsda áttelelésének még egy esete van, t. i. ha a gabonaszemek belsejébe zárt, úgynevezett „mykoplasma” alakjában telel át. Ilyenkor a gabonarozsda a magvak csírázásakor behatol a csiranövénykébe s benne megindítja a rozsdabetegséget. Az idevágó vizsgálatok szerint ez az ERIKSSON-féle megállapítás azonban csak kivételesen előforduló jelenség, melynek távolról sincsen gyakorlati jelentősége, s csak mint

érdekes mykológiai és biológiai jelenség érdemel figyelmet.

Meggyőződésem szerint a fekete gabonarozsdata terjedésében a legfőbb tényező a levegő mozgása. A légáramok közelebből és távolabbról szállítják a tömegesen kitelelt teleuto-spórákat és a borbolya-cserjékről az aecidium-spórákat, ezek indítják meg az uredo-telepek, később a teleuto-telepek megjelenésével a gabona szár- és levélorzsdájának fejlődését. A szántóföldek nagy felfogó területet jelentenek a széllal repülő gombaspórákkal szemben, még akkor is, ha a levegő spóramennyisége minimális. Még akkor is tehát, a mikor aránylag kevés aecidio-spórát hord a szél a gabonaföldekre, az ezek fertőzése által megindult uredo-rozsda tetemesen hatványozott mértékben szolgáltatja a helyi fertőzésekre alkalmas spóratömegeket, úgy hogy kedvező fejlődési körülmények között jelentékeny rozsdakártétel állhat elő.

Mindezek alapján a csak 300 méteres körzetben javasolt borbolyaírtást keveslem és az általánosan elrendelendő kipusztítást tartom a gabonatermesztés érdekében szükségesnek.

*Dr. Schilberszky Károly.*

## A szélturbinák magyar őse a XVI. századból.

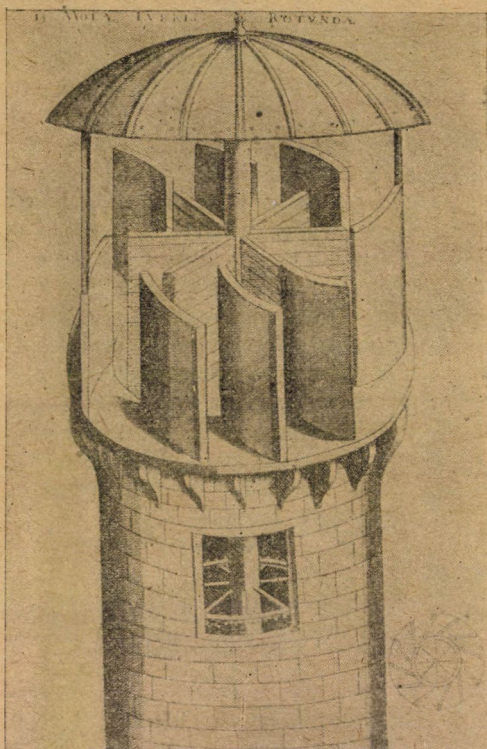
A „Természettudományi Közlöny” mult évi kötetében (1920. évf., 52. köt., 369. lap) az energia-forrásainak javarésztől kifosztott Csonka-Magyarországot közelről érintő tárgyat ismertető cikk jelent meg. Arról volt ugyanis benne szó, hogyan lehetne a természet nagy energiái sorában egyik, kihasználás szempontjából eddig alig státusza-szerephez jutott tagjának, a szélnek, energiáját észszerűen hasznosítani? Talán nem lesz érdektelen, ha az alábbiakban, az említett cikkben ismertetett ESCAFFRE-féle francia szélturbinának egy XVI. századbéli magyar őst mutatjuk be, melyen első pillantásra föl ismerhetjük legfiatalabb utódjának szerkezeti jellemzőit.

A találmányt joggal követelhetjük Magyarországra számára, hisz feltalálója: VERANTIUS FAUSTUS, — ha nem is ringott bölcsője hazánkban, — magyar embernek vallotta magát, magyar nyelven szónokolt, magyar nyelven levelezett barátjaival és Magyarországon töltötte hetenöt esztendőre terjedő életének javarésztét. És, mintha tudatában lett volna találmánya nemzetközi gazdasági jelentőségének, „*Machinae Novae Fausti Verantii Siceni Cum Declaratione Latina, Italica, Hispanica, Gallica et Germanica*” című könyvében, mint címéből is kitűnik, egyszerre öt nyelven is ismertetette. Nem tudjuk, hogy ez öt nyelv közé miért nem szorított szerzőnk helyet a magyarnak is, holott



egy, a „*Machinae Novae*“-vel csaknem egyidőben megjelent másik — és irodalomtörténeti szempontból talán legnevezetesebb — munkájában, a „*Dictionarium pentaglottum*“-ban, ott találjuk a magyart is.

VERANTIUS FAUSTUS nagybátyjának: VERANCICS ANTAL-nak, a dalmát eredetű esztergomi érseknek és királyi helytartó-



VERANTIUS FAUSTUS „*Molae turris rotundae*“ jelzésű szélturbinája az 1600. év körüli időből.

nak, — ki mint költő és történetíró is kiváló helyet foglalt el kortársai között, — támogatásával végezte el tanulmányait Pozsonyban és az akkoriban rendkívül látogatott padovai egyetemen. Nincs azonban tudomásunk róla, hogy akár az egyik, akár a másik helyen szükségét érezte volna, hogy az egyházi tudományokban tett előmeneteleit, a nyelveken kívül, melyekre úgy látszik, már korán nagy

súlyt helyezett, világiakkal ellensúlyozza. Sokkal jobban megközelítjük a valószínűséget, ha arra gondolunk, hogy azok az évek érlelték meg benne sok más, csak jóval később felkarolt, de úttörő és kezdeményező voltában nem kevésbé figyelemreméltó technikai eszme mellett a *szélturbina* gondolatát, melyeket a XVI. század nyolczvanas éveiben, mint Veszprém várkapitánya és a püspöki javak kormányzója, tehát mint számára mennyi új, gyakorlati problémával foglalkozó ember töltött el. És talán saját birtokán, a jablonczi uradalmon, melyet 1591-ben 2000 frt-tal együtt, hű szolgálatainak elismerésül kapott RUDOLF királytól, próbálta volna ki szélturbináját, ha Jabloncz időközben török kézre nem kerül. Így aztán beérte azzal, hogy Velenzében kelet nélkül, de hihetőleg első hosszabb ottléte alatt, azaz 1600 körül kiadott, 49 pompás rézmetszettel diszitett könyvében, a fentebb már érintett „*Machinae Novae*“-ben bevezetőül a következőket írja róla:

„Azok a készségek, a melyek a széltől mozgásba hozva, malmokat hajtanak, a hányan csak használatban vannak, mind egy mintára készülnek, a nélkül azonban, hogy célirányosak lennének, mert *harántfekvő* tengelyük van, melyet gyakran kell a szél iránya szerint, ide-oda igazítani, ilyenformán szükséges, hogy az egész Malomház, a mint van, egy árbóc körül legyen forgatható. Azután maguk a Malomkövek jó magasan, tehát természetükkel nem

egyező helyen vannak elhelyezve. Az általunk ajánlott módnál, a mellett, hogy a Malmaink a talajhoz rögzítve, szilárdan állnak és formásabbak, a szél bármerről fúj is, közelebb fér hozzájuk, a nélkül, hogy az egész elrendezés újabb gonddal járna. Ugyanis mindössze arról van szó, hogy a szárnyakat, vagy karokat *fennálló* tengelylyel látjuk el, miáltal azok kellő formálással, az egyik oldalról fel-

fogott szelet a másikon szabadon eresztik, ilyenformán tehát a *szél irányától függetlenül* dolgozhatunk velük.

VERANTIUS féltuczatnyi turbina-típusa közül a „*Molae turris rotundae*“ felírását a „*Machinae Novae*“-ből vett képen mutatjuk be. A hozzáfűzött magyarázat szerint, a torony felső, teljesen nyílt részében érintőlegesen elhelyezett, egymáshoz mintegy 30<sup>o</sup> alatt hajló lapátok — a kép alsó sarkában levő alaprajzon számszerint 12 — alkotta fix koszorú arra való, hogy a szél ne merőleges, hanem érintőleges irányban érje a torony belsejében elhelyezett, függőleges tengely körül forgó kereket. Tehát, akárcsak ESCAFFRE turbínájánál, bármely irányból fúj a szél, mindig talál megfelelő irányú vezető lapátot. Nem vág a dolog lényegébe, hogy VERANTIUS-nál a rögzített koszorú lapátjai vannak hajlítva — mint a képen világosan látható — és a forgó kerék lapátjai síkidomúak, míg ESCAFFRE-nál éppen fordítva: a vezető lapátok síkidomúak és a forgó lapátok vannak csigavonalszerűen meghajlítva.

VERANTIUS, ki mint várkapitány hagyta el Magyarországot, négy évvel később:

1598-ban, mint csanádi püspök kereste föl újra hazánkat. Időközben ugyanis feleségének halála arra indította, hogy az egyházi rendbe lépjen. Kinevezését, mely ismét hazánkba szólította, Velenczében, egyedül a tudományoknak élve, várta be. Püspök korában az 1605.-i pozsonyi országgyűlésen kiváló magyar nyelvű szónoklataival tűnt fel, de alig tíz évig viselte ezt a méltóságot, és miután Rómában szent Pál szerzeteseinek sorában töltött még néhány eztendő, éppen útban hazafelé, ugyancsak Velenczében halt meg 1617-ben.

Végakaratahoz képest szülővárosának, Sebeniconak közelében, egy kis szigeten helyezték örök nyugalomra és sírjára a következő feliratot vészték:

*Faustus Verantius Episcopus Canadiensis Novorum Praedicamentorum et novarum Machinarum et Fragmentarum Historiae Illyricae et Sarmaticae Collector.*

*Ann. MDCXVII.*

Miután a magyar irodalomtörténelem már megadta a neki járó tiszteletet, hadd vegyen legalább tudomást róla a magyar természettudós és technikus is.

*Hajós Antal.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**Az igazi gyöngyök fejlődése.** ALVERDES F. mult év folyamán a Szászországi és Thüringiai Természettudományi Egyesületben az igazi gyöngyök mibenlétéről és keletkezéséről tartott előadást, melyen beszámolt erre vonatkozó újabb vizsgálatairól. Az igazi gyöngyök csupán az állati test termékei lehetnek s egyesegyedül csak a Puhatestűek (Mollusca) körében fordulnak elő. A Puhatestűek sorában azok a fajok termelnek gyöngyöket, a melyek héjaiknak belső felületét fényes gyöngyházréteggel vonják be, ezért nemcsak a kagylóknak, hanem a csigáknak, sőt a Lábasfejűek (Cephalopoda) sorából a Nautilus pompilius-nak is megvan a gyöngytermő tehetsége. A legtöbb és a legszebb gyöngyöket az Indiai- és a Csendes-óceán-

ban élő tengeri gyöngykagyló (*Meleagrina margaritifera* L.) termeli, Európa édes vizeiben pedig a folyami gyöngykagyló (*Margaritana margaritifera* L.) fejleszt ki-  
sebb értékű gyöngyöket.

Ha egy élő kagylót felnyitunk, azt találjuk, hogy a két kagylóhéj belső felületéhez az úgynevezett köpeny símul. A köpeny főleg kötőszövetből áll, felületét pedig egyszerű sejtréteg (egyrétegű hám) borítja. Ennek a hámrétegnek elválasztó működése hozza létre a kagylóhéjat és e hámréteg sejteinek állandó tevékenysége biztosítja a héj növekedését is. Gyöngyök csupán csak a köpenyben keletkeznek. Merőben téves az a felfogás, melyet egyébként még újabb könyvekben is olvashatunk, hogy a gyöngyök a köpeny és



a héj közt keletkezzenek s ide-oda való gördülés révén kapnák meg gömbalakjukat. Minden gyöngy, legalább keletkezésének kezdetén, egy „gyöngyzacskóban” foglal helyet, a mely nem kötőszövetből áll, hanem a köpenyt bevonó hámréteg sejtjeiből. Minthogy a gyöngyzacskó sejtjei a köpeny felületét borító sejtekhez hasonló módon választanak el conchiolinból álló gyöngyhárréteget, nem csodálkozhatunk, hogy elválasztó működésük eredményeként a köpenyen belül olyan többé-kevésbé szabályos alakú testek keletkeznek, melyeket mi gyöngyöknek nevezünk. E gyöngyök föltarthatatlan növekedésük következtében a köpeny felületét megrepeszthetik s a héj belső felületével közvetlenül összeköttetésbe juthatnak. Az eredetileg a köpeny belsejében fekvő gyöngyöt ekkor gyöngyhárréteg fogja beborítani, mely a héjhoz erősíti, olyképpen, hogy a gyöngy a héj további megvastagodásakor lassankint a héj belsejébe kerül. Az ilyen héjhoz erősített gyöngyöket héjgyöngyöknek nevezzük; ezek is természetesen igazi gyöngyök, de értéktelenek. Élesen megkülönböztetendők ezektől a héjgyöngyöktől az ú. n. héjkonkréciók, a melyek úgy keletkeznek, hogy valami idegen test (kis szemecske, növényi rész, kis állat) kerül a héj és a köpeny közé, ott fekvé marad s a héjgyöngyhöz hasonló módon vonódik be ezután héjanyaggal. Ezen a megfigyelésen alapszik az ú. n. félgyöngyök előállítása; különösen Japánban és Kinában állítanak elő ilyen félgyöngyöket olyképp, hogy idegen testecskéket (gyöngyházanyagból készült félgömböket, viaszból készült budhaalakokat) csúsztatnak az állat héja és köpenye közé, s az ide került tárgyak idők folyamán a köpeny felé néző oldalukon gyöngyházanyaggal vonódnak be. A szabad, vagyis a köpeny belsejében fekvő gömbalakú gyöngyök előállítása ellenben eddig rejtély maradt, pedig épp ezek a legbecsebbek.

Egyes kutatók abból indultak ki, hogy nem ritkán a gyöngy középpontjában egy idegen testet (egy meghatároz-

hatatlan anyagot, vagy egy élősdit, pl. egy férget vagy atkapetét) találunk. Ennek a megfigyelésnek az alapján az a felfogás vált uralkodóvá, hogy csupán idegen testeket kell a kagyló köpenyébe plántálni vagy pedig a kagylókat élősködőkkel kell erősen fertőzni, hogy gyöngytermelésük meg-nagyobbodjék. Az összes ily irányú kísérletek azonban nem vezettek egységes eredményre.

ALVERDES ezzel ellentétben vizsgálatainál oly gyöngyökből indult ki, a melyeknek belsejében nem volt gyöngymag. Ezeknél a gyöngyöknél tehát nem a köpeny belsejébe került idegen test adta meg a lökést a gyöngyképződéshez. ALVERDES-t ez a megállapítása arra a gondolatra vezette, hogy hámsejteket különítsen el a köpeny felületéről és hogy ezeket a sejteket finom injekciós fecskendő segítségével a köpeny belsejébe juttassa. A kísérlet eredményre vezetett, mert a köpeny belsejébe fecskendezett hámsejtek igen gyorsan egy gyöngyzacskót hoztak létre, mely azonnal elkezdett gyöngyanyagot elválasztani, s a kísérlet eredményeként ALVERDES gyönyörű alakú igazi gyöngyhöz jutott. ALVERDES kísérleteinek eredménye e szerint a következő: Gyöngy képződéséhez nincs szükség sem idegen testnek, sem élősködőnek a jelenlétére, hanem szükséges, hogy a köpeny belsejében héjanyagot elválasztó hámsejtek legyenek. A szabad természetben e sejtek valószínűleg petelerakás vagy élősködők bevándorlása, vagy pedig még más, durvább sérülések révén kerülnek az állat köpenyének belsejébe.

A legnagyobb gyöngy, melyet ALVERDES kísérletei során kapott, 1 mm-nyi átmérőjű volt. Elvben tehát a szabad gyöngyök mesterséges előállításának ügyét ALVERDES megoldotta, csak az marad vitás, vajjon módszere beválik-e a gyakorlatban, mert a rossz és jó minőségű gyöngyök százalékos viszonya természetesen ugyanaz volna a mesterségesen előállítottak, mint a természetesen keletkezettek közt, azaz sok száz vagy ezer gyöngyre csupán egy értékes jutna.

*Dr. Kieselbach Gyula.*



**Gőzturbinahajtású sűrítős lokomotív.** A vasutak lokomotívjai a tüzelőanyagok elégeésekor fejlődő hő energiáját igen rosszul használják ki, mert gépezetükből a fáradt gőz a kéményen át a szabadba ömlik ki és ekkor csupán a tűz élesztésének aránylag csekély munkáját végzi. A gőz nagyobb munka végzésére jobban csak sűrítős (kondenzátoros) üzemben használható ki; ekkor a dugattyú előtt nem 1 légkörinél nagyobb nyomás, hanem, a sűrítő és a hűtés tökéletessége szerint. 60–70 cm vacuum van.<sup>1</sup>

A svájci szövetségi vasutaknál már működésben van az első jól megépített sűrítős lokomotív, a mely a hasonló nagyságú és rendeltetésű túlhevítős compound-gépnél 25%-kal kevesebb tüzelőanyagot fogyaszt ugyanazon vonatvontatásakor. A sűrítő alkalmazásán kívül még nagy újítás ennél a lokomotívnaál a dugattyús gépezet helyett a gőzturbina alkalmazása; de a tüzelőanyagmegtakarítás nem ennek, hanem tisztán a sűrítő alkalmazásának tulajdonítható, mert az itt szóba jövő mintegy 1000 lóerő körüli teljesítménynél a dugattyús gőzgép és a gőzturbina hatásfoka és gőzfogyasztása közt különbség tudvalevőleg nincs.

A lokomotív külső alakja megszokotthoz hasonló; kazánja alatt 2 futó- és 3 kapcsolt tengely van, a melyeket a futókerekek közt levő előtét-tengelyről hajtának a szokásos szerkezetű kapcsolórudak. Ezt az előtét-tengelyt hajtja a füstszekrény előtt, az előtét-tengely fölött elhelyezett ZOELLY-féle rendszerű előre-hátra járatható (reverzáló) gőzturbina lassító fogaskerékáttétellel, mert míg 80 kilométernyi óránkénti sebességnél a kapcsolt tengelyeknek az előtét-tel együtt percenként 266<sup>2</sup>/<sub>3</sub> fordulatot kell tenniök, ugyanakkor a turbina fordulatszám percenként 8000. Az áttétel tehát 1:30.

A gőz folyósítása a kazán alatt elhelye-

zett csöves sűrítőben megy végbe, a melynek fölmelegedett hűtővizét, hogy az hűtésre újból alkalmassá váljon, átvezetik a szerkocsira, a hol azt egy erősen szellőztetett csepegtető berendezésen lecsurgatva, részleges elpárologtatás segítségével eléggé le bírják hűteni. Az itt elpárolgott víz pótlása a szerkocsi vízkészletéből történik, a kazánt pedig a sűrítőben lecsapódott gőzből kapott vízzel táplálják. Így elérték, hogy a szerkocsi vízkészletéből ugyanazon úton 30%-kal kevesebb fogy, mint a régi kipuffogós lokomotívoknál. A kazán túlhevítővel és a tűz élesztésére szolgáló forgó ventilátorral van felszerelve. A szerkocsit a hűtőberendezés miatt a szokottnál jóval nagyobbra kellett méretezni, de az még mindig nem aránytalanul nagy a lokomotívhoz képest, ezért az egész gép együtt nem esetlen. *Doctorics Benő.*

**A kételtű gépkocsi.** Az ember már nem elégszik meg, hogy egyszer a földet, máskor a vizet és levegőt használja különféle szerkezetekkel közlekedő útol, hanem arra törekszik, hogy ugyanazzal a szerkezettel mind a három közeget tetszés szerint felhasználhassa helyváltoztatása céljára. Szóltunk olyan repülőgépekről, melyek a víz színén és a levegőben egyaránt haladhatnak. Ezek a hidroplánok, melyeknek legkiválóbb példányait Németországban készítik. Elképzeltünk olyan légi közlekedő szerkezetet, mely a földre szállva ott folytatja tovább útját. Újabbban olyan gépkocsiról adnak értesítést, mely a szárazföldön és a vizen egyaránt haladhat.

Az első ilyen kételtű gépkocsit RAVAILLIER szerkesztette s kocsijának 5 m hosszúságot adott s 12 lóerős motortól mozgatta. Ha a kocsi úszott a vízben, akkor a motor hátul elhelyezett csavart mozgatót, ha pedig szárazra jutott, akkor ke-rekein haladt tovább, melyeknek hátulsó párját mozgatta a motor.

Dániában is rég alkalmaztak kételtű-hajót, a *Svarren-t*, mely két tavon közlekedik s a két tavat elválasztó föld-

<sup>1</sup> V. ö.: A hőerőgépek tüzelőanyag-pazarlása; Természettudományi Közlöny, 50. kötet, 1918. évf., 454–455. lap.



szalagon saját erején megy át vasúti síneken kerekek segítségével gördülve. Természetes, hogy a vízből való kiszáláshoz és a vízbemenetelhez hajlott sítokat alkalmaznak, melyeken a szerkezet könnyen föl- és lemehet.

Újabban *Marseille*-ben próbálták ki kétéltű gépkocsit, mely meglehetősen meredek partlejtőn is föl birt haladni. A szá-

kerül s a kocsi még meredek lejtőn is nehézség nélkül kimászik.

A kétéltű gépkocsit, melyet képen is bemutatunk, FOENQUINOS találta föl s első bemutató útját 5 utassal, a gépészszel és a fölthalálóval tette meg. A kocsi ezenkívül 300 kg öntöttvas holtterhet is vitt magával.

A gépkocsi kissé bonyolódott szerke-



1. kép. A FOENQUINOS-féle gépkocsi, a mint a vízből a szárazra mászik.

razföldön haladáshoz éppen ezért nem kerekeket, hanem hernyó- (caterpillar) szerkezetet használtak, mely a meredek, ellenálló térszínen való közlekedésre sokkal alkalmasabb. Ha a kocsi vízbe ér, egy ideig hernyószerkezetével a fenékre kapaszkodva halad előre mindaddig, míg vízszintes helyzetbe jutva nem kezd lebegni; ekkor a gépész kikapcsolja a hernyószerkezetet a motorról és a csavar szárnyat kapcsolja hozzá. Mikor azután a kocsi újra partot ér, illetve a fenéket éri, a hernyószerkezet megint működésbe

zetű, de mégis nagy hasznát lehet venni, mert átszállás, illetve átrakodás nélkül közlekedik vízen és szárazon egyaránt. Fontos ez főként oly vidékeken (gyarmatokon), hol nincs jó közlekedő út s hol a térszint folyók és tavak teszik változatossá.

Könnyen megérthető, hogy ugyanannak a motornak a hernyószerkezethez és a csavarhoz való kapcsolása sok elővigyázatot követel főként a kocsi vízállósága szempontjából.

Sokkal kisebb volna a kellemetlenség,



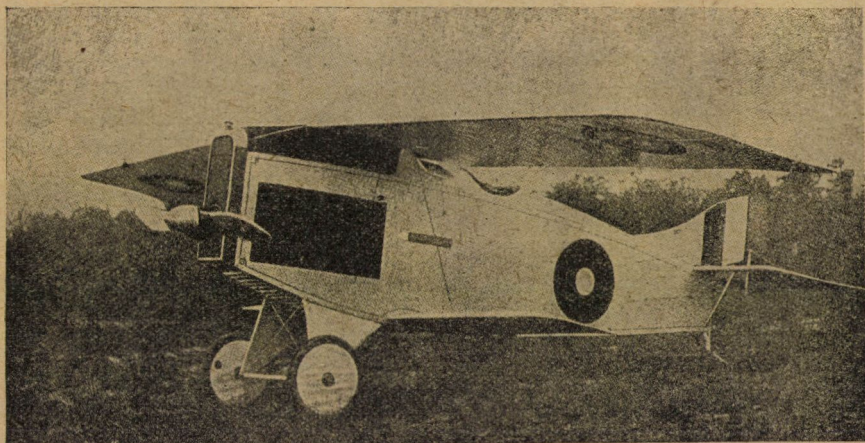
ha a motor nem vízi csavart és nem hernyószerkezetet, hanem légi csavarszárnyat mozgatna, mely a vízben és szárazföldön haladáshoz egyaránt alkalmas s akkor a kocsi-kerék csak mozgó alátámasztásul szolgálna. Természetes, hogy ekkor a meredek lejtőkön való fülhaladás nehezebb. De egy amerikai már megkísérelt egy ily megoldást. Kocsi-szerkezetét 3 kerékre szerelte s hátul elhelyezett légi csavarszárnyal mozgatta készülékét, mely vízben és szárazon egyaránt jól haladt előre.<sup>1</sup>

*Bogdánfy Ödön.*

**Levélhordó repülőgép tengeri hajók részére.** Egy amerikai hajóársaság, a *Kerr Steamship Company* repülőgépeket akar felhasználni a tengeren járó hajók

telegráf útján jelzi a helyét a tengeren. Így tehát elindulás után és megérkezés előtt 1—1½ nappal a hajó megkaphatja a szárazföldön nyomott újságokat s meg-  
rövidül az az idő, mely alatt a szárazfölddel való kapcsolata megszűnik. Ha az indulás és érkezés oldalán egyaránt megszervezik ezt a szolgáltatást, akkor a hajó csakugyan alig nélkülözi a szárazföldi újságokat.

A repülőgép a postacsomagot vízálló borítékba rejtve dobja le a hajó födelzetére. Megtörténhetik, hogy a csomag a tengerbe esik, de ekkor könnyű kihalászni. Egy kis ügyességgel azonban az ily eshetőség elkerülhető, mert a repülőgép nem száll magasán a hajó közelében. Különben is a repülőgép kormányosai a háború alatt megszerezték a



1. kép. Levélhordó repülőgép.

postaküldeménynyel ellátására. Mindaddig, míg a hajó 24—36 órai távolságra van a parttól, repülőgépen lehet részére a postát szállítani, ha a hajó drótnélküli

bombavetés gyakorlataival azt az ügyességet, hogy ledobáskor célzott ne téveszsenek.

A levélhordó repülőgép *hajlékony szárnyú, könnyű biplán, melynek sem oszlop-rúdjai, sem feszítő kötélete nincsen.* Alakját és elrendezését képünk mutatja.

<sup>1</sup> L. a *La Nature* 1921. évi júl. 9-i számát.

## A CSILLAGOS ÉG.

(7.) 1921. szeptember hónapban.

*Bolygók:* A *Merkur* alkonyicsillag, mely a  $\beta$  Virginistől a Spicán túl majdnem a Mérleg határáig vonul. — A *Vénus* mint hajnalcsillag átlag 2 óra 10 percz körül kel, és, a Jászoltól ( $\epsilon$  és  $\gamma$  Cancr) a Reguluson túl vonul. — A *Mars* a *Regulus* körül tartózkodik és szeptember 17.-én e csillaggal szorosan együttáll. Átlag 3 óra tájban kel. — A *Jupiter* 22.-én együttáll a Nappal s ezért most nem látható; a  $\beta$  és az  $\eta$  Virginis között vesztegel. — A *Saturnus* szorosan a *Jupiter* mellett áll, 14.-én csak 1° 2'-cel áll tőle északra, de 21.-én együtt állván a Nappal, most nem látható. — Az *Uranus* átlag 4 óra körül kel és jelenleg a  $\phi$  Aquariitól kevéssel nyugotra áll.

*Tünemények:* Szeptember 1.-én 9h-kor a Hold a földközelen. — 2.-án 4h 33m-kor újhold. 23h-kor a *Merkur*, majd 3.-án 8h-kor a *Jupiter* és 10h-kor a *Saturnus* együttállásban a Holddal. — 6.-án 18h-kor a *Merkur* együttállásban a *Jupiter*rel; a *Merkur* 0° 19'-cel délre marad. — 7.-én 5h-kor a *Merkur* együttállásban a *Saturnussal*; a *Merkur* 1° 25'-cel délre marad. — 11.-én 20h 49m-kor a  $\epsilon$  Sagittarii 4° 0'-adrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 13.-án 2h 13m-kor ugyanezen tünemény a  $\beta$  Capricorni 3° 2'-edrendű csillag számára. Ugyanaznap 21h-kor a Hold a földtávolban. — 14.-én 18h-kor a *Jupiter*

együttállásban a *Saturnussal*; a *Jupiter* 1° 2'-cel délre áll. — 17.-én 1h-kor a *Mars* együttállásban az  $\alpha$  Leonis-szal; a *Mars* 48'-cel északra áll. — 20.-án 0h 54m-kor az  $\alpha$  Piscium 4° 5'-ödrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 21.-én 14h-kor a *Saturnus*, majd 22.-én 23h-kor a *Jupiter* együttállása a Nappal. — 23.-án 1h 44m-kor az AR = 4h 19m 32s, Dekl. = +17° 15' 7 helyen, 4° 9'-edrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. 15h 29m-kor a Nap a Mérleg jegyében lép; az *ősz kezdete*. 19h-kor a *Merkur* aphéliumában. — 24.-én 0h-kor a *Merkur* együttállásban a Virginis-szal; a bolygó 46'-cel északra áll. — 25.-én 1h-kor a *Vénus* együttállásban az  $\alpha$  Leonis-szal; a bolygó 18'-cel északra marad. — 26.-án 2h 17m-kor a  $\lambda$  Geminorum 3° 6'-odrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 29.-én 9h-kor a *Vénus*, majd 13h-kor a *Mars* együttállása a Holddal. Ugyanaznap 15h-kor a Hold a földközelen.

A Nap delelése Budapesten középeurópai és közép helyi időben kifejezve:

Szept.	1.-én	11h 43m 48s 4	12h 0m 3s 8
"	6.-án	11h 42m 10s 9	11h 58m 26s 3
"	11.-én	11h 40m 29s 4	11h 56m 44s 8
"	16.-án	11h 38m 43s 7	11h 54m 59s 1
"	21.-én	11h 36m 56s 3	11h 53m 11s 7
"	26.-án	11h 35m 12s 2	11h 51m 27s 6

Dr. Kövesligethy Radó.

## AZ IDŐJÁRÁS.

(7.) Magyarország időjárása 1921. április havában. A hőmérsékleti átlagok, a csapadékösszegek, valamint a normálisoktól való eltérések ebben a hónapban igazán nem adják meg a hónap időjárásának valódi képét, mert a hónap két, egymástól merőben ellentétes részből állott. A hónap első fele teljesen száraz és részben meleg, a második fele csapadéokban igen gazdag és felette hűvös, sőt hideg volt. Az ország kicsiny volta mellett sem mutatott fel e két legfontosabb éghajlati elem viselkedése dolgában egységes képet, mert a míg a hő-

mérséklet az ország nyugati felében a normálisnál végeredményben alacsonyabb volt, addig a keleti részében hőfölösleggel zárult.

A hőmérséklet budapesti ötnapos középértékeiktől való eltérések a következők:

április 1-5. 6-10. 11-15. 16-20. 21-25. 26-30.  
+0.1 +0.7 +2.5 -3.3 -3.6 +0.1

A Dunától nyugatra elterülő ország-részben a hőmérséklet az átlagnál mintegy  $\frac{1}{2}$ —1°-kal volt magasabb, kelet felé haladva kellő átmenet mutatkozik és a szélső határszáron már közel egy fokkal

volt a hőmérséklet átlaga a normálisnál magasabb.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely. ....	9·2	9·9	— 0·7
Magyaróvár. ....	9·6	10·5	— 0·9
Keszthely. ....	10·0	10·8	— 0·8
Budapest. ....	10·9	11·4	— 0·5
Kalocsa. ....	10·5	10·8	— 0·3
Szeged. ....	11·5	11·3	+ 0·2
Eger. ....	10·9	10·3	+ 0·6
Tarcsal. ....	11·4	10·7	+ 0·7

Ebben a hónapban sem nagyobb fölmelegedés, sem erősebb lehűlés nem fordult elő, és a míg márciusban már nyári napokban volt elvéve részünk, addig áprilisban ilyen nem akadt, csak éppen a Tisza-Maros vidékén közelítette meg a 24°-ot. A legmelegebb nap 14.-én volt, majd az ország keleti felében 27.-én is számottevő fölmelegedést észleltek. A maximum 19—23° körüli volt. Míg a minimum értékei a fagyponthoz közel ingadoztak.

A hőmérséklet legnagyobb és legkisebb értékei — a terminus-észlelések időpontjában — a következők voltak:

	Hőmérsékleti		
	maximum C°	nap	minimum C°
Szombathely. ....	19·4	14.	2·1
Magyaróvár. ....	21·5	13.	3·0
Keszthely. ....	21·8	14.	2·6
Budapest. ....	22·7	13.	3·5
Kalocsa. ....	21·2	14.	0·8
Szeged. ....	23·6	16.	0·0
Eger. ....	20·0	13, 27.	2·4
Tarcsal. ....	20·2	27.	4·4

Időjárási térképeink szerint a hosszú ideig tartó derült időjárásnak 13—14.-én egy délnyugat felől felvonuló depresszió vetett véget, a melynek előterében számottevő dinamikai fölmelegedés állott be és ez még emelte a levegő hőmérsékletét. A legerősebb lehűlések 4.-én és 8.-án voltak (Tatán — 0·4, Turkeven — 0·9), a midőn a tartósan derült száraz időjárás mellett északi légáramlásban volt részünk. Az ország nyugati felében 17.-én észlelt erős lehűlés már az esőzések eredménye volt, mert ez időben hazánk fölött helyezkedett el a légnyomási minimum is. A hőmérséklet maximumának

is volt egy második hulláma főképpen az ország keleti felében, 27.-én s ez alkalommal már a kisázsiai légnyomási maximumnak előretolt nyulványa éreztette hatását.

A csapadék havi összege, eltérése a normálistól és a csapadékos napok száma a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely. ....	68	+ 9	12 (1)
Magyaróvár. ....	69	+ 21	15 (0)
Keszthely. ....	50	— 11	10 (0)
Kaposvár. ....	51	— 14	7 (0)
Budapest. ....	43	— 15	13 (1)
Kalocsa. ....	42	— 12	10 (0)
Szeged. ....	31	— 22	10 (1)
Eger. ....	75	— 23	15 (2)
Turkeve. ....	43	+ 15	13 (1)
Nyíregyháza. ....	34	— 15	11 (1)
Tarcsal. ....	31	— 15	12 (0)

A csapadékmérleg a sok évi átlagok alapján az ország legnagyobb részében, kevés kivétellel a nyugati határszáron, számottevő hiányt mutat. A márciusi szárazság április első felében is folytatódott és csak a hónap közepén jött meg a várva-várt esős időszak, mert április közepén — akárcsak a trópusi éghajlat alatt — nálunk valóban mint esős időszak köszöntött be és heteken át, május első napjaiban is még nap-nap után esett az eső. Éppen ezért, bár az április csapadékhányt tüntet föl, éppen nem mondható száraz hónapnak; két egymástól teljesen elütő részre oszlik, első felében jóformán teljes szárazság, második felében nap-nap után eső és így a csapadékhány mellett mégis 10—15 csapadékos nap volt. A havi összegek 30, 70, sőt 150 mm-t tettek ki (Sopron 151, Zalaegerszeg 125, a mely helyeken a fölösleg 89 és 58 mm-re rugott). Zivatar aránylag kevés volt. Jégeső már egy pár helyen akadt, így Szombathely, Zalaegerszeg, Keszthely vidéke, Szerep és Nyíregyháza jelentettek jégesőt. A hónap első felében sok helyen volt harmat, sőt dér is, és a ködös napok is gyakoriak voltak.

Borultság tekintetében a hónap ugyancsak két, egymástól nagyon eltérő részre oszlik: első fele teljesen derült, a második felében teljes borultság uralkodott, a normálisoktól való eltérések mintegy 1/3 fokot tettek ki, mert a felhőzet átlagos értéke 5 és 6°-ot ért el.



Április 14.-ével hazánkban egy oly hosszú szárazsági időszak zárult, a mely valóban párját ritkítja ebben az időszakban. (Közben egyszer hullott 0.2–0.3 mm esőt nem számítva.) Egynehány helyről a szárazság tartama a következő volt:

Keszthely, Tata, Budapest márczius 8–április 14-ig 38 napon át; Kalocsa, Szeged és Kecskemét vidéke márczius 8–április 15-ig 39 napon át; Kaposvár márczius 8–április 16-ig 40 napon át; az ország északi határán levő Magyaróvár, Nyiregyháza és Tarczal vidékén április 4.-éig bezárólag 28 napon át tartott a szárazság.

A levegő nedvessége a normális körüli volt, csak a Jászsági területben és a Maros-Tisza szögében volt jóval szárazabb a levegő. A napfény tartama Budapesten 162, Kecskeméten 153 órát tett ki. A leghosszabb ideig tartó napsütés 13.-án volt 12 órával és 3 napon át nem sütött ki a nap, tehát még az esős időszakban is sokszor volt napsütésben részünk. A párolgás havi összege Budapesten 36, Kecskeméten 95 mm és a napi maximuma 4, illetőleg 7 mm-t tett ki.

A légnyomásnak a tenger szintjére vonatkoztatott középértéke Budapesten 760.7 mm, a mi a normálisnál 0.6 mm-rei magasabb; a legnagyobb légnyomás 10.-én volt 772.2 mm, a minimum 17.-én 746.6 mm. A talajhőmérséklet 0.0, 0.5, 1.0, 2.0 és 4.0 m mélységekben 10.5, 8.4, 7.6, 7.6 és 9.4 C° volt.

Április első napjaiban a Közép-Európa fölött elhelyezkedő légnyomási maximum uralkodott a helyzeten és derült, száraz időjárásban volt részünk. 4.-én az észak felől sülyedő légnyomás hatása alatt hazánk fölött keletkező részlet-depresszió 5.-ére némi esőt eredményezett, de a nyugat felől felvonult légnyomási maximum hatása hazánkra is ismét kiterjeszkedett. A légnyomási maximum keletnek vonult, magva Oroszország fölött volt és egész Európában magas légnyomás uralkodott. 12.-én északon keletkezett depresszió erős szívó hatását éreztette és bár még 2–3 napig magas volt a légnyomás Európa egyéb részein, a 15.-én keletkezett adriai depresszió a tartósan száraz időjárásnak véget vetett. Ettől kezdve hol az északi, hol a déli depressziók hatáskörébe kerültünk, s ha emel-

kedett is átmenetileg a légnyomás, az viszonylag mindig alacsony maradt. 22.-étől kezdve a maximum északon helyezkedett el és 27.-ére Finnország fölött a maximum magvában már a 780 mm-t a légnyomás meghaladta. Hazánk időjárásában ezalatt a hónap végéig az adriai depressziók gyakori, de aránylag nem bőséges csapadékokkal éreztették hatásukat.

*Dr. Réthly Antal.*

(8.) Magyarország időjárása 1921. május havában. Idei májusunk határozottan meleg volt, sőt egyes napokon oly forróságával tűnt ki, a mi ily korai időben nagyon ritka. Első napjai azonban igen hűvösek voltak. Végeredményben a tavasz utolsó hónapja is a normálisnál melegebb és kifejezetten száraz volt, bár felette esősen köszöntött be. A hőmérséklet lefolyásáról képet nyújtó pentadértékek szerint a hónap első harmadában hőmérsékletihiány, majd a hónap végéig már számottevő hőfölösleg mutatkozott. A hónapnak első nyolcz napja egymásután a normálisnál hidegebb, míg a többi nap kivétel nélkül melegebb volt. Egyes napokon a hőfölösleg 20–21.-én 6.4°, illetőleg 6.6°-ot ért el, a mi az évnék ily korai napján csak 1860, 1863, 1869 és 1872-ben fordult elő.

A hőmérséklet ötnapos középértékei-től való eltérések a következők:

május. 1–5. 6–10. 11–15. 16–20. 21–25. 26–30.  
–1.6 –0.8 +0.7 +4.1 +3.0 +2.3

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és az eltérések fölülük a következők;

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely . . . . .	16.9	14.7	+ 2.2
Magyaróvár . . . . .	17.4	14.9	+ 2.5
Keszthely . . . . .	17.6	15.5	+ 2.1
Budapest . . . . .	18.0	16.2	+ 1.8
Kalocsa . . . . .	18.2	15.9	+ 1.9
Szeged . . . . .	18.9	16.6	+ 2.3
Eger . . . . .	17.7	15.5	+ 2.2
Tarczal . . . . .	17.9	15.7	+ 2.2

A hőmérsékletnek havi középértéke az egész országban 16–18° körül volt és 2°-kal haladta meg a normálst. Viszonylag a legmelegebb volt az Alföld szívében, Kecskemét-Szerep vidékén, bár a hőmérséklet alig egy-két foknyi eltérést

mutat hazánk különböző klímavidékei között.

A legnagyobb meleg 20—21.-én jelentkezett: nyugaton 26° és az Alföldön 30—31°-os hősséggel, a melyre jellemző az, hogy Kecskeméten 15 nyári nap volt májusban, köztük 5 hősnápnápn 30°-os maximumokkal. A légnyomás-maximum magva ekkor Közép-Európa északi részén helyezkedett el és a derült időjárás mellett a meglevő hősség fokozódott és ekkor érte el maximumát.

A legerősebb lehülés 6—7.-én volt 6°-os minimumokkal, de fagy már a talajmentén sem jelentkezett, pedig az időjárás helyzet teljesen a májusi fagyoknak megfelelően alakult. A kelet felé elvonult depresszió hátterében felvonuló maximumban derülés és északi légáramlás állott be, de a maximum maga délfelől jött és így melegebb légáramlást eredményezett.

A hőmérséklet maximumai és minimumai a terminus-észlelések idejében a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum		minimum	
	C°	nap	C°	nap
Szombathely.	26·6	20.	5·3	6.
Magyaróvár.	28·2	20.	6·1	7.
Keszthely.	28·2	20.	6·5	7.
Budapest.	29·5	20.	5·9	6.
Kalocsa.	29·9	20.	6·8	6.
Szeged.	30·0	21.	9·2	2.
Eger.	30·2	20.	5·8	8.
Tarcal.	28·8	21.	8·0	4.

„Májusi eső aranyat ér” — régi magyar közmondás és bizonynyal abból a tapasztalatból szűrődött le, hogy a száraz tavaszi időjárás után a májusi esők gazdasági jelentősége igen nagy. Idei májusunk eleje és vége esős volt. Kevés eső hullott ugyan alá, azonban határozottan kedvező időbeli eloszlásban és gyakorisággal. A kis mennyiségek nagy részét a szomszjas föld beihatta. A csapadék mennyiségét tekintve, a havi összeg 30 (Tata) és 93 mm (Nagykanizsa) között ingadozott. A nagy különbségek a zivataros esők miatt jelentkeztek. Legtöbb eső Zala és Somogy vármegyékben, valamint a Balatoni vidéken volt, kevéssel több esett a normálisnál Kalocsán és Kecskeméten (+ 13 mm). Viszont legkevesebb eső esett Szeged-Turkeve-Szerép vidékén és az ország nyugati szé-

lén. A hónap közepén 13—26.-áig — az ország északkeleti részeit nem tekintve — szárazság uralkodott, azonban jótékony harmatok országszerte voltak. Kaposvárott 11.-én nyílt az akác és 15.-én látták az első méhrajt.

A csapadék havi összegei, valamint a normálisoktól való eltérések, a csapadékos és zivataros napok számai a következők voltak:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely.	50	— 21	8 (2)
Magyaróvár.	31	— 35	5 (2)
Keszthely.	80	+ 6	10 (3)
Kaposvár.	53	+ 26	6 (3)
Budapest.	68	— 4	14 (4)
Kalocsa.	79	+ 13	11 (2)
Szeged.	25	— 40	8 (5)
Turkeve.	38	— 24	11 (7)
Nyiregyháza.	52	— 8	10 (2)
Eger.	68	+ 2	13 (8)
Tarcal.	44	— 18	11 (7)

Az égbolt felhőkkel való fedettsége a normálisnál jóval kisebb volt és általában csak 4°. Legderültebb volt Szeged és Debreczen vidéke, a hol a sok évi átlagnál 1·2°-kal maradt derültebb az ég. A szél ismételtén viharos erősséggel fújt és a többszöri, jéggel terhes zivatarok alkalmával fürgeteges időben volt részünk. Az uralkodó szélirány az északi volt (az összes észleléseknek mintegy 1/3-ában északról fújt a szél).

A légnyomás havi középértéke a tengersiznére vonatkoztatva 760·4 mm, a mi — 0·4 mm-rel a normális alatt marad. A legmagasabbra 24.-én emelkedett, 766·5 mm-re, míg legmélyebbre 3.-án süllyedt 749·1 mm-rel.

A napfényes órák száma Budapesten 284 és Kecskeméten 271 óra, a mi a normális mintegy 30—40 órával meghaladta. Napsütés nélküli napok nem voltak 24.-én közel 15 órával volt a maximális napsütés. A párolgás havi összege Budapesten 49, Kecskeméten 128 mm magasságot ért el. A levegő nedvessége 66—67% volt és így a normálissal egyezett (minimuma 21—25. énn 30% volt). A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mélységben 17·7, 13·0, 10·8, 9·1 és 9·3 C°, a mi a 10 éves átlagoktól alig tér el.

Időjárási térképeinket lapozgatva, eb-

ben a hónapban semmi különösebb változásokat nem találunk. A légnyomás eloszlása természetszerűleg összhangzásban volt a két esős szakasz és a hosszabb száraz időszak kialakulásával. A maximumok túlnyomórészt Európa északi felében, vagy középső részein, tehát főképpen magán a kontinensen helyezkedtek el, a mi a nagyobb fölmelegedésnek kedvezett és egyúttal megmagyarázza a nálunk uralkodott északi légáramlást. A hónap elején délfelől sülyedő légnyomással egy depresszió helyezkedett el hazánk fölött, mely lassan átvonult kelet felé és nyomában megjelent a délnyugati légnyomási maximum, a melyet 8.-án egy Nagybritannia felől felvonuló depresszió felszívott. A légnyomási helyzet napokon át erősen ingadozó volt, míg végre újból kialakult a középeurópai anticiklon és hosszabb időre hazánk is annak hatáskörébe jutva, állandósult a derült, száraz meleg időjárás. Ettől kezdve az anticiklon magva főképpen északon helyezkedett el és így ottan is számottevő meleg időjárás uralkodott. A 26.-án felvonult anticiklonnal és a dél felől sülyedő légnyomással kapcsolatban egy részletdepresszió helyezkedett el az Adria vidékén és napokon át esős volt az időjárás. A hónap utolsó napján egy délnyugati maximum vonult fel, a mely ismét kedvezett a meleg száraz időjárás kialakulásának.

*Dr. Réthly Antal.*

(9.) Magyarország időjárása 1921. június havában. A hűvös június hazánkban nem tartozik a ritkaságok közé, sőt a június első harmadában jelentkező hőmérsékleti visszaesés oly nagymértékű, hogy a hőmérséklet évi menetét feltüntető görbében ez már élesen jelentkezik és mint júniusi hőcsökkenés ismeretes. Az egyes években azonban a hőcsökkenés csapadékbőséggel, máskor ismét csapadékhányattal jár, de mindig a depressziók elvonulása után beálló északi és északnyugati légáramlással az Atlanti-óceán hűvös tengeri levegője járul hozzá ahhoz, hogy a hőmérséklet sülyedővé váljék. A júniusnak zivataros jellege hozza magával azt, hogy a csapadék mennyiségében még kis területeken is nagy eltérések lehetnek. Az idei júniusnak hűvössége a havi átlagok szerint nem volt

túlságosan nagy, azonban második felében, különösen 20—23.-a körül, 6·3°-kal maradt a hőmérséklet napi középértéke a normális alatt, a mi valóban páratlanul magasan álló érték.

A hőmérséklet ötnapos középértékeitől való eltérések a következők voltak:

máj. 31.—jun. 4. 5—9. 10—14. 15—19. 20—24. 25—29.  
+4·6 +0·4 —4·6 —3·9 —6·3 —1·1

Az 50 éves napiközepekhez viszonyítva június első hat napja számottevő hűségével tünt ki (4.-én 7·6°-kal haladta meg), míg 7.-étől kezdve nap-nap után a normális alatt maradt, sőt 20.-án és 22.-én 6·8° és 7·2°-kal volt hidegebb. Egy nyári hónapon belül ellentétes irányban jelentkező 15°-os eltérés ugyancsak hazánk szélsőséges éghajlatára mutat. Az ország különböző részein a hőmérséklet havi középértéke és ennek eltérése a normálisól a következő:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely...	16·7	18·3	— 1·6
Magyaróvár ...	17·5	19·2	— 1·7
Keszthely ...	17·7	19·2	— 1·5
Budapest ...	18·4	19·8	— 1·4
Kalocsa ...	18·2	19·6	— 1·4
Szeged ...	18·5	19·9	— 1·4
Eger ...	18·0	19·1	— 1·1
Tarcsal ...	18·1	19·2	— 1·1

Ezen értékek közel egyeznek az 1920. június haviakkal, azonban ez évben jóval nagyobbak voltak a hőmérsékleti szélsőségek. A míg tavaly a június hidegebb volt a májusnál, addig az idén e két hónap középértéke közel egyező volt, a mi igen jellemző, mert hiszen a hőmérséklet évi menetében, mint tudjuk, a június 4°-kal melegebb a májusnál.

A terminus-észlelések idejekor a leg-erősebb fölmelegedések és legnagyobb lehülések hőfokai a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Szombathely.	28·5	5.	8·5	22.
Magyaróvár .	28·6	2.	9·3	22.
Keszthely ...	31·1	5.	9·8	22.
Budapest ...	33·7	4.	9·6	22.
Kalocsa...	32·4	3.	9·1	22.
Szeged ...	31·4	3.	10·0	22.
Eger ...	32·2	4.	11·0	23.
Tarcsal ...	33·0	3.	9·5	23.

Június hősege 4.-én Budapesten közel 34°-ot ért el, a mi oly páratlanul magas érték, a mi június első napjaiban itt 50 év alatt nem fordult elő, mert június elején csak 31°-ig emelkedett a hőmérséklet maximuma (1874). A 34°-ot csak 18.-án érte el 1918-ban. A légnyomás eloszlás ekkor Anglia fölötti maximum (774 mm) és hazánk is a magas légnyomás hatása alatt volt (763 mm). Hazánkban a derült időjárás és a szármotvó déli légáramlás is fokozta a meleget.

A legerősebb lehűlés alkalmával, 20—22.-én, a nyári hidegekre jellemző légnyomáseloszlásban volt részünk. A dél felől felvonult depresszió keletnek vonult el, de kissé vesztgett hazánk fölött; nyomába jött a nyugati maximum, hideg északnyugati légáramlással, a mi a már meglevő hűvösséget hideggé fokozta. Ez évben júniusi dér nem jelentkezett, bár két ízben a talajmenti lehűlés értéke igen erős volt, így Nyíregyházán 8.-án, 2°4' és 22.-én 3°4', Turkeven 20.-án 4°2' és Kecskeméten 13.-án 1°30'-ra süllyedt a hőmérséklet.

A hónap csapadékösszegei helyenként fölösleget, de túlnyomórészen hiányt tüntetnek föl. A júniusi hideg tehát nem a bőséges és gyakori esőknek volt eredménye, bár a depressziók elég gyakran vették az országon át útjokat. A csapadék havi összegei, a normálisoktól való eltérései és a csapadékos, valamint zivataros napok számai a következők:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely	72	— 11	13 (5)
Magyaróvár	68	+ 1	23 (6)
Keszthely ...	102	+ 30	14 (4)
Kaposvár ...	76	+ 5	15 (3)
Budapest ...	50	— 21	10 (4)
Kalocsa ...	64	— 4	12 (2)
Szeged ...	36	— 35	15 (2)
Eger ...	75	+ 2	8 (3)
Turkeve ...	42	— 36	10 (3)
Nyíregyháza	63	— 15	13 (5)
Tarcal ...	70	— 1	12 (4)

A csapadék havi összege 36—100 mm között ingadozik és csak Zala vm. délnyugati felében volt számottevő fölösleg. Igen nagy volt a csapadékhiány a Duna-Tisza közén, bár a csapadékgyakorosság igen nagy volt, lévén az esős napok száma 12—15. Az esős napok az egész

hónapra eloszlanak, alig 2—3 napos szünetekkel, bár sokszor csak 1—1 mm esett.

A felhőzet értéke a normális összeget mintegy  $\frac{1}{2}$ -kal meghaladta és közel 6°-ot tett ki. A levegő nedvessége néhány százalékkal a normális alatt maradt és az átlag nyugaton 70—74%, míg az ország középső részein csak 63—65%. A légnyomás havi középértéke Budapesten a tengerszintjére vonatkoztatva 760·7 mm, a mi a normálisnál —0·3 mm-rel alacsonyabb. Legmagasabban 13.-án állott 766·0 mm-rel, míg legmélyebbre süllyedt 22.-én 755·3 mm-re.

A napfénytartam havi órásszege Budapesten és az Alföldön 237 órát ért el, a mi azonban 20—40 órával a sok évi átlag alatt maradt. Páratlan jelenség számba megy az, hogy az Alföldön júniusban 5—6, sőt Tarcalon 7 napféynélküli nap legyen. A párolgás havi összege Budapesten 57 és Kecskeméten 139 mm volt, mindkét helyen hiány (— 2, illetőleg — 26 mm) jelentkezett. A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mélységben 18·6, 15·9, 13·9, 11·3 és 9·5 C°, a mi a felszíni rétegekben 1°-kal, az egy méternél mélyebb szintekben  $\frac{1}{2}$  fokkal volt hidegebb a 10 éves átlagoknál. Az alföldi homoktalajon a hiány — 1 0° volt.

Időjárási térképeink szerint a hónap első napján nálunk és a magas északon alacsony volt a légnyomás, míg az Atlanti-óceán felől túl magas. A maximum előre nyomult és 2.-án már Európaszerte magas volt a légnyomás és hazánk egyúttal nyitva állott a déli meleg légáramlásnak is. A derült időben a hőség csak fokozódott. 5.-ére lényeges fordulat állott be: Magyarország fölött immár alacsony lett a légnyomás, — a kontinens erős fölmelegedésének természetes következményeképpen, — a nagy hőség megszűnt és nyugat felől légnyomási maximum következtében keletkező hideg északnyugati légáramlással nálunk is beköszöntött a júniusnak esősre hajló hűvös időjárása. Északi magas és déli alacsony légnyomás jellemezte az átlagos helyzetet, bár átmenetileg még egy-két enyhébb napban volt részünk. 10.-étől állandósult az Atlanti-óceáni légnyomási maximum és a kontinensen alacsony lett a lég-



nyomás. Az izobarikus helyzet zivatarosra hajló és egyúttal hideg, hűvös volt. Változás ezután nem következett be és napnap után a hőmérséklet napi középértéke több fokkal lett hidegebb az 50 éves közepeknél.

Az idei júniusban a légnyomásnak európai eloszlása ismét típusos esete a

júniusi hőcsökkenést előidéző helyzetnek, a melyre az a jellemző, hogy a kontinensen alacsony a légnyomás, Közép-európa fölött a depressziók tartósan helyezkednek el és a maximum az Atlanti-óceán fölött vesztegel.

*Dr. Réthly Antal.*

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### TUDÓSÍTÁSOK.

(31.) **A tej konzerválása szódával.** A tej savanyodásának megakadályozására újabban kiterjedtebben használják nálunk is a nátriumhidrokarbonátot (két-szénsavas nátrium, szóda). LEHMANN<sup>1</sup> a közelmúltban a jenai orvosi egyesületben ismertette tapasztalatait a tejnek szóadás kezeléséről. Az 1920. év nyarán Jenában a friss édes tejben való hiány miatt kezdték meg a savanyodó tej szóadását. A jenai tejszövetkezeti kerülethez tartozó 34 község napi 5—6000 liter tejet szolgáltatott be, melynek kétharmad része, részben a vidéki tejgyűjtőtelepek hiányos hygienés berendezése, részben a nehéz szállítási viszonyok miatt savanyúan érkezett meg rendeltetési helyére. Ekkor arra a gondolatra jöttek, hogy valamely ártalmatlan alkali hozzáadásával a tejsavat megkötik. Erre a célra chemiailag tiszta kristályos nátriumhidrokarbonátot (szódát) alkalmaztak olyformán, hogy egy liter vízben 858 g kristályos szódát oldottak fel; ez az oldat 1 m<sup>3</sup> tej savfokát egy (Soxleth) fokkal szállítja alá, de 6 Soxleth-fok alá nem engedték a tej savtartalmát mesterségesen csökkenteni. Az így alkalizált tejben foglalt csirák száma nagyobb, mint a normális tejben, de a tej a napi középhőmérsékletek mellett is eltarthatónak bizonyult, ezért kifogástalan tej biztosítása céljából ezentúl is a főszílyt a jó hűtésre kell helyezni. A tej csiratalma nem függ savfokától. Az alkalizált tej LEHMANN vizsgálatai szerint 15 óráig jobban tartható el, mint a normális tej, a mi nagy előny, mert a gya-

korlati életben éppen az első 15 óra jön leginkább tekintetbe. A tej enzímait (peroxydázok, reduktázok) ez az eljárás nem támadja meg, de a reduktázok vizsgálatánál a reakció körülbelül 10 percrczel később áll be, mint a normális tejnél.

LEHMANN vizsgálatai szerint az előbb említett módon szódával alkalizált tej nem ártalmas; sem a gyermekklinikák, sem a gyakorló orvosok részéről ebben a tekintetben eddig nem hangzott el panasz. Másfelől nagy gazdasági előnnyel jár ez az eljárás, mert pl. Jenában a nyári hónapok alatt 182000 liter savanyú tej vált mint friss tej használhatóvá. Természetesen ezt az eljárást is csak szükségből való kiegészítő eljárásnak szabad tekinteni és alkalmazni a mai tejhiány mellett, a legnagyobb figyelmet azonban továbbra is a tej hygienés termelésére kell fordítani. *Dr. Zimmermann Agoston.*

(32.) **Mikor virágoznak a díszcserjék?** A kertésznek és a kertkedvelőnek egyaránt fontos tudni, hogy a különböző díszcserjék mikor virágoznak. Erre vonatkozólag az alább közölt összeállítás magában foglalja a legismertebb és a leggyakrabban ültetett díszcserjéket a virágzás szerint csoportosítva:<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tudvalevőleg a növény tenyészetére az egyes vidékek, valamint az egyes évszázatok különböző hatással vannak, a mi természetesen a virágzásra is áll. Ennek következtében lehetséges, hogy az ország némely helyén, valamint némely esztendőben a virágzás idejében eltulodás mutatkozik akár előre, akár hátra, a mi természetes tünet. Az alábbi adatok azonban általában helytállóak.

<sup>1</sup> Münchener Medizinische Wochenschrift, 1921, 14. szám.

*Április*: a különböző *Forsythia*-változatok.

*Április* elejétől *május* közepéig: a különböző *Ribes*-változatok.

*Április* közepétől *május* közepéig: a különböző *Amygdalus*-, *Magnolia*- és *Prunus*-változatok.

*Május* első felében: *Amelanchier canadensis*, *Cercis siliquastrum*.

*Május*: a különböző *Cornus*-, *Cydonia*- és *Pyrus*-változatok, továbbá *Glycine chinensis*, *Jasminum nudiflorum*, *Staphylea colchica*, *Tamarix tetrandra*.

*Május* elejétől *június* végéig: *Lonicera* cserje alakban növő fajai.

*Május* közepétől *június* közepéig: a különböző *Berberis*, *Crataegus*, *Cytisus*, *Deutzia*, *Elaeagnus*, *Syringa* és *Viburnum*-változatok, továbbá *Cotoneaster vulgaris*, *Kerria japonica*, *Paeonia sinensis*, *Spiraea Blumei*, *Xanthoceras sorbifolia*.

*Május* közepétől *június* végéig: a különböző *Caragana*-változatok, továbbá *Rhodotypus kerrioides*, *Cotoneaster microphylla*, *Halimodendron argenteum*.

*Május* közepétől *augusztus* közepéig: *Colutea arborescens*, *Colutea orientale*.

*Június*: a különböző *Ligustrum*-változatok, továbbá *Spiraea fontenaysii alba*, *Spiraea opulifolia*, *Spiraea Van Houttei*.

*Június* elejétől *július* közepéig: a különböző *Sambucus*-változatok.

*Június* elejétől *július* végéig: a különböző *Phyladelphus* (vad jázmin) és *Weigelia*-változatok, továbbá *Jasminum fruticans* (valódi jázmin), *Coronilla*, *Lonicera* kúszó fajai, *Spiraea Fortunei*, *Spiraea Fröbeli*, *Spiraea Margarita*, *Spiraea Reveasiana* fl. pl.

*Június* elejétől *augusztus* végéig: *Spiraea semperflorans*.

*Június* közepétől *július* közepéig: a különböző *Rhus*-változatok, továbbá *Aristolochia Siphon*, *Catalpa syringifolia*, *Deutzia crenata*, *Liriodendron tulipifera*, *Spiraea Billardii*, *Spiraea sorbifolia*, *Aesculus parviflora*.

*Június* közepétől *július* végéig: *Rubus odoratus*, *Tecoma radicans*.

*Július*: *Amorpha fruticosa*, *Calophaca wolgarica*.

*Július* elejétől *augusztus* végéig: *Ceanothus americanus*, *Calycanthus floridus*, *Spiraea ariefolia*, *Indigofera Dosua*.

*Július* elejétől *szeptember* végéig: a különböző *Clematis*-változatok.

*Július* közepétől *augusztus* végéig: *Hydrangea paniculata*.

*Július* közepétől *szeptember* közepéig: a különböző *Hibiscus*-változatok.

*Augusztus*: *Tamarix gallica*.

*Augusztus* közepétől *szeptember* végéig: *Caryopteris Mastacanthus*.

*Szeptember*: *Baccharis Lalimifolia*.

Közli: Buchta Győző.

(33.) **Vasérczek fölkutatása mágneses úton.** Az *Engineering* című mérnöki folyóirat reámutat, hogy már több mint félszázada ismeretes az az összefüggés, mely a földi mágneses vonzás értékének változása és a fölszín alatt mélyen elhelyezkedő mágneses vasércztelepek között van. Mégis csak legújabbán gondoltak arra, hogy ezen összefüggés alapján a vasércztelepeket fölkutassák. Északi Svédországban CARTHEIM és GYLLENSKIÖLD sikerrel próbálkoztak meg, hogy mágneses mérések alapján a vasércztelepek helyét megállapítsák. Magyarországon báró EÖTVÖS LORÁND kimutatta, hogy még kevésbé mágneses vasércztelepek is fölfedezhetők érzékeny készülékek segítségével. Angliában ERNEST WILSON tanár olyan műszert szerkesztett, melynek segítségével könnyen fölkutathatók még gyöngén mágneses telepek is. Bajorországban GALLUS, KÖNIGSBERGER és GRIESSER foglalkoztak ezzel a dologgal és több helyütt fedeztek föl vasérczet 50—100 m mélységben. De a 100 m-nél mélyebben elhelyezkedő telepek már nem fedezhetők föl.

(34.) **60000 m<sup>3</sup>-es tutaj.** Ezt a 60000 m<sup>3</sup> fát tartalmazó tutajt Kolumbiában készítették, hogy Angolországba szállítsák. A tutajnak hajóalakja van s motorral és vitorlával van felszerelve; a hajó szétszedhető. Óriási fatuskókat illesztettek össze a teknő, az orr és a far elkészítése céljából, majd más óriási fatörzseket helyeztek rá keresztben és vízre bocsátották. Ezután folytatták a fák rarakását s minden 3 m távolságra mélyre nyúló csavarokkal erősítették le őket. Azt remélik, hogy ez a tutaj jó állapotban jut Angliába s ily módon verseny fejlődhetik ki a Finnországból, Norvé-

giából és Svédországból Angliába irányuló fakereskedelemmel szemben.

(35.) **Drótnélküli telegráfia Németország és Anglia között.** Az idei év elején kísérleteztek a drótnélküli telegráfiával Németország és Anglia között. Minthogy a kísérletek eredménye kedvező volt, folyó évi márczius óta a telegrammokat ilyen úton is továbbítják. Az angol jeladó állomás Stonehavenban van (Skótország), a felvevő pedig Londonban. Német részről a jeladást és a felvételt a berlini főpostán végzik. Innen hozzák működésbe a Königswusterhausenben épült jeladót, és ide vezetik a Teltowban felfogott jeleket. Egyelőre csak délután 5 és 8 óra között érintkeznek az állomások. Minthogy a gyorstelegráfia gépeit alkalmazzák, remélik, hogy a forgalmat sikerül ezen a módon lebonyolítani. A díjak ugyanazok, mint a kábeltelegráfiaiban.

(36.) **A párizs—prágai légi út.** A *francia-román léghajós társaság* most nyitotta meg a rendes légi közlekedést Párizs és Prága között, még pedig repülőgép segítségével. Az utazás tartama csak 7 óra, melyből 1 óra a strassburgi menetközi leszállásra esik. Repülőgépként POTEZ-féle biplánt használnak, mely 180—200 km óránkénti sebességgel repülhet. Hossza 9·8 m, szárnyhossza 14 m, magassága 3·3 m. A lebegtető síkok szélessége 1·68 m. A kormányoson kívül 4 utast és 100 kg podgyászt vihet magával. Mótorul 400 lóerős LORRAINE-mótor szolgál.

(37.) **Egy sűrű népességű sziget.** Afrikában a Victoria Nyanza-tó Bukara nevű szigetén, mely 93 km<sup>2</sup> nagyságú, 19000 ember él a világtól majdnem teljesen elzárva. 1 km<sup>2</sup>-en tehát 204 lakos él, vagyis itt a lakosság sűrűbb, mint Európában, hol átlag 44 ember esik 1 km<sup>2</sup>-re. Belgiumban azonban sokkal nagyobb a népsűrűség; itt 252 ember jut 1 km<sup>2</sup>-re. A lakosok nagy száma különös viszonyokat teremtett Bukarában; a birtokok nagyon elaprózottak és gondosan elhatároltak. Legtöbbször kerti gazdaságok vannak, melyekben a fák gyakran többet érnek, mint a talaj. Néhol másé a föld és másé a fa; a levelek, az ágak, a termés

a fa tulajdonosáé és a föld birtokosa nem rendelkezik vele. Megtörténik az is, hogy az apa megosztja egy élő fa birtoklását gyermekei között oly módon, hogy bizonyos ágak egyik gyereknek, más ágak más gyereknek jutnak. (Scientific American.)

(38.) **Néhány régi magyar mezőgazdasági javaslat.** Az olasz renaissance alkotta *homo universale* — ezermester — egy késői magyar képviselőjének: VERANTIUS FAUSTUS-nak az 1600. év körül kiadott „*Machinae Novae*” című munkájában nemcsak a mérnök, hanem a mezőgazda is talál egy-egy érdekes fejezetet. Ilyen VERANTIUS-nak az a javaslata, hogy a gabonát *kaszával* és ne — mint addig — csupán *kézi-sarlóval* vágják le. „Mert — úgymond — akármit is mondjanak, az a pár szem, mely a kaszacsapások alatt kipereg és elvész, nem ér fel azzal a munka- és időmegtakarítással, melyet a kasza alkalmazása — a mint arról bárkit az első kísérlet meggyőz — a gazdának jelent.”

A cséplést megelőzőleg pedig, az egyes kévék fejének *levágását* ajánlja VERANTIUS, a mi azzal a kettős haszonnal jár, hogy a kalászek is könnyebben verődnek ki „a barmok csülke, vagy a fustélyok ütése alatt”, másrészt a szalma sem vész kárba.

Három fejezet a gabona-tisztítás különböző módjainak van szentelve. A rostálás és szitálás munkáját VERANTIUS a szemek *mosásával* kívánja elősegíteni. E munka — a könyv idevágó képéből láthatóan — a fehérlőnek van szánva; a közölt képen három-négy nőt is látunk ábrázolva, a mint felgyűrt szoknyával a folyóban és a kút mellett foglalkoznak a gabonaszemek mosásával. A németek leleményessége azonban — mondja VERANTIUS — nem érte be ezzel a kezdetleges módszerrel, mert úgy a tisztításhoz, mint pedig az őrleést követő kikorpázáshoz egy-egy *gépet* eszeltek ki. Hazánkfia németországi útján ismerkedett meg velük és az ő későbbi módosításaival tökéletesítve, igazán nagy könnyebbséget jelentettek a szegény kenyérsütők számára.

H. A.

(39.) **A magyar vasúti közlekedés háromnegyedszázados jubileuma.** Hetvenöt évvel ezelőtt, 1846. július 15.-én

indult meg hazánkban az első vonatközlekedés Pest és Vác között. A vonatot, mely hét személykocsiból és egy udvari termekocsiból állott, a „Buda” és „Pest” nevű lokomotivok vontatták. A vonat a Pestől Vácig terjedő 33,9 kilométer utat, a 10 percznyi tartózkodást Dunakeszin is be-számítva, 59 percz alatt tette meg, a mi átlagosan 45 kilométer óránkénti sebes-séget jelent. A viteldíj egy utas részére az I. osztályban 12 pengő krajczár, a II. osztályban 10 és a III. osztályban 8 pengő krajczár volt mértföldenkint, vagyis az utazás Vácra az I. osztályon 54, a II.-ban 46 és a III.-ban 37 pengő krajczárba került.

A második magyarországi vonal Pest és Szolnok között nyílt meg 1847. szeptember 1.-én. A szabadságharcz után vasútjainkat az osztrák állam vette meg. Az osztrák kormány létesítette azután a vacz—esztergomi és az esztergom—váczi vonalat; az előbbin a forgalom 1850. október 1.-én, az utóbbin 1850. december 16.-án indult meg. G.

(40.) Néptáplálásügyi tudományos tanács Németországban. A német táplálásügyi minisztérium a német nép táplálkozásával összefüggő ügyek tudományos vizsgálatára és e téren a tudományos vívmányok okszerű gyakorlati felhasználására és tökéletesítésére külön Tudományos Tanácsot szervezett. A tanács tagjai sorában találjuk Németország legelső szakembereit. Így a chemikusok sorából: BECKMANN ERNŐ-t, a berlini Vilmos császár kutató-intézet chemikus-professzorát, HOFFMANN A. KÁROLY charlottenburgi műegyetemi tanárt, WILLSTAETER K. és PAUL T. müncheni egyetemi tanárokat, továbbá HEIDUSCHKA A. drezdai és JUCKENACK A. berlini műegyetemi tanárt; a növényfiziológusok közül az örökléstani vizsgálatairól híres BAUR E. berlini mezőgazdasági főiskolai tanárt és HABERLANDT G. berlini egyetemi tanárt; a fiziológusok közül: ABDERHALDEN EMIL hallei és RUBNER MIKSA berlini egyetemi tanárt; a

bakteriológusok közül: NEUMANN O. R. bonni egyetemi tanárt, ki a táplálkozás egészségtanának is kiváló képviselője; a klinikusok közül MÜLLER FRIGYES müncheni egyetemi tanárt; az agrikulturchemikusok közül LEMMERMANN O. berlini mezőgazdasági főiskolai tanárt és a statisztikusok sorából KUCZINSKY R.-t, ki a táplálkozásra vonatkozó statisztika terén szerzett nagy érdemeket.

A tanács legelső ülésében megállapította a tanács munkatervét. E szerint a tanács első sorban annak kutatásával fog foglalkozni, hogyan lehet a kenyérfélesztés módját úgy megjavítani, hogy az emberi szervezet a legnagyobb mértékben kihasználhassa a kenyérben levő táplálóanyagokat. Ezzel kapcsolatosan a tanács arra is kiterjeszti vizsgálatait, hogyan lehet a gabonaneműek táplálóanyaghozamát tudományos alapon fokozni; e téren különösen a talaj nitrogén- és foszfor-forgalmának vizsgálatától és a műtrágyáktól várhatunk nagy eredményeket. A nép zsírszükségletének biztosítása céljából a tanács vizsgálatokat fog végezni annak a megállapítása céljából, hogyan lehet a szénhidrogénekből chemiai úton előállított zsírsavakat a táplálkozásban felhasználni, továbbá hogyan lehet a szójabab és a földi dió meghonosításával és termelésével a zsírkészleteket fokozni. Munkakörébe vette a tanács azonkívül az eddig észszerűtlenül értékesített nyersanyagok vizsgálatát, így a szalma feltárasának és a szatuszerű és fás anyagok chemiai elbontásának ügyét. Táplálkozási szempontból sokat vár a tanács azoktól a vizsgálatoktól, melyek a kérődző állatok bélbaktériumainak a cellulózra kifejtett hatását kutatják, továbbá, melyek a vitaminok, bizonyos tápláló sók és enzimek tanulmányozásával foglalkoznak. Különös gondot akar fordítani a tanács azokra a vizsgálatokra, melyek tudományos alapon azt kutatják, milyen módszerekkel lehet az élelmiszerek elkészítésénél a táplálóanyagvesztéseket elkerülni.

G. S.

#### KÉRDÉSEK.

(15.) Orvosi gyakorlatomban 100 eset közül 2—3-ban megesik, hogy a szájba betett aranykorona és aranyhíd némely emberben sajátságos kékesbarna színt

ölt, — mint mondani szokás — megfeketedik. Mi az oka e jelenségnek? A nyálban van-e valamilyen különös anyag mely a megfeketedést okozza, vagy pedig



az arany összetételében van hiba? Megjegyzem, hogy az előbb említett „megfeketedő” aranykorona és -híd 22—23 karátos aranyból készült és forrasztására 18 karátos aranyat használtam.

Dr. M. B. (Eger).

(16.) Hogyan termelhető a leggazda-

ságosabban nálunk ópium? A mai viszonyok között érdemes-e az ópium gyűjtése?

M. M.

(17.) Foglalkoznak-e a magyarországi meteorológiai állomások állandó magassági szélmerésekkel?

J. E. (Budapest).

#### FELELETEK.

(15.) Az aranykoronák megfeketedése a száiban a következő három ok valamelyikére vezethető vissza:

1. A felhasznált aranyforrasztó a könnyű olvaszthatóság és szétfolyás okából *kadmium*-tartalmú. A kadmios aranyötvözet a száj melegében és nedvességében hamar megfeketedik.

2. A száiban levő természetes fogakban nagyobb *ezüst-* vagy *rézamalgam-tömések* vannak. Az amalgam higánya az aranyat is amalgamozza, tehát megfeketíti.

3. *Kálium hypermangános* szájóblító hosszabb használata után az arany ibolyabarnás patinát kap.

Dr. Salamon Henrik.

(16.) **Ópium-gyűjtés.** Az ópiumgyűjtés rendszeren a mák elvirágzása után (junius—juliában) két hét múlva kezdhető meg, a mákfejek teljes kifejlődése előtt, a mikor még zöldszínűek. A zöld mákfejek legdomborúbb részén erre a célra való ópiumgyűjtő késsel 2—3 körmettszést végzünk (tehát nem felülről lefelé), ügyelve, hogy a termésfalat át ne vágjuk. Legcélyszerűbb száraz időben kora reggel vagy napnyugta után végezni a körmetéseket és a kiszivárgó máktejet érintetlenül hagyjuk. A megszáradás után a megsűrűsödött nedvet, mely a levegőn megbarnul, a mákfejről egy tompa késse óvatosan lekaparjuk és tiszta porcellán- vagy cseréptálba gyűjtjük. A gyűjtés után egy-két napra szellős helyre tesszük, papírossal lefedjük, hogy a por stb. ne lepje el. A mikor annyira besűrűsödik, hogy gyűrhetővá lesz, egynegyed vagy egy fél kilogramm súlyú pogácsákat alakítunk belőle, a melyeket portól mentes, száraz, hűvös helyen a szállításhoz őrünk. Nyirkos helyen könnyen megpenészes-

dik. Tekintettel arra, hogy az ópiumgyűjtés nem fáradságos munka, különösen nők és iskolás gyermekek könnyen elvégezhetik. Vetőmagszerzés céljából a terület bizonyos részét érintetlenül hagyjuk, vagyis itt ópiumot nem gyűjtünk.

Ópiumot csak olcsó napszám mellett érdemes termelni. Ha nem vágják át a termésfalat, a magvak is beérnek, de ezek vetésre nem alkalmasak, csak étkezésre. A magokat vegyesen is lehet vetni. A kész ópiumot a drog-nagykereskedők, valamint a vegyi gyárak jó áron megveszik.

Dr. Augusztin Béla.

(17.) A felsőbb légkör kutatása Magyarországon is megindult már, azonban egyelőre csak egy állomáson, még pedig Budapesten történnek rendszeres észlelések, a melyek 1913-ban vették kezdetüket, kisebb ballonok felbocsátásával. Az 1913. és 1914. évi megfigyelések eredményei a Meteorológiai Intézet Évkönyveinek XLIII. és XLIV. kötetének III. részében jelentek meg. Itt az év minden egyes hónapjának különböző napjairól találunk szélirány- és sebesség-adatokat, még pedig a talaj szintjétől kezdődőleg egyes kivételesen kedvező esetekben 16500 m (1913. aug. 8.), sőt 21500 m (1914. nov. 5.) magasságig.

1914-ben 22 napon át már Kalocsán is végeztek pillot-ballonokkal szélmegfigyeléseket és itt 1914. november 5.-én 12000 m magasságot értek el. A háború alatt különböző katonai alakulatok az ország több helyén végeztek aerológiai megfigyeléseket; közülök különösen említésre méltók és tudományos szempontból is nagy jelentőségűek a szentendrési (Temesvár mellett) Zeppelin-csarnok mellett létesült sárkányállomás észlelései.

Dr. R. A.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
írvnyi tartalommal; időn-  
ként szövegközi rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdíj fejében  
kapják; nem tagok ré-  
szére a Pótfüzetekkel  
együtt előfizetési ára 100  
korona.

---

LIII. KÖTET. 1921. SZEPTEMBER 1. — OKTÓBER 15. 771—774. FÜZET.

---

## Helmholtz emlékére.

Születésének századik évfordulója alkalmából.

1847. július hó 23.-án a berlini fizikai társulat ülésén a potsdami  
gárda-ezred 26 éves katonarövsosa: HELMHOLTZ az erő megmaradásáról



HELMHOLTZ HERMANN LAJOS FERDINAND.  
(1821—1894.)

előadást tartott, melyet POGGENDORF vonakodott az Annales-eibe fölvenni,  
de REIMER könyvkereskedő 4 íves kis önálló füzetben kiadott. E néhány  
oldal a világ egyik legnagyobb természettudósa által megállapított legáltaláno-

sabb érvényű természeti törvény bizonyítását tartalmazza. HELMHOLTZ születésének századik évfordulója alkalmából KÖNIGSBERGER<sup>1</sup> klasszikus biográfiája nyomán tüneményes pályafutását újból emlékezetünkbe idézzük.

HELMHOLTZ HERMANN 1821. augusztus hó 31.-én Potsdamban született. Édesatyja főgimnáziumi tanár, hivatásszerűen filológiával, de hajlama szerint filozófiával foglalkozott, édesanyja PÉNN CAROLINE tűzértiszt leánya, atyai ágon amerikai származású, finom érzésű, meleg kedélyű nő. Ilyen környezetben élte HELMHOLTZ gyermekéveit, melyeket betegeskedése miatt többnyire a szobában töltött. Édesanyja és rokonsága már ekkor észrevették tehetségét s nagy jövőt jósoltak neki. Emlékezőtehetsége összefüggéstelen dolgok iránt rossz volt, prózát nem tudott könyv nélkül megtanulni, de a geometriában már gyermekkorában jártas volt. A középiskolában CICERO és VERGILIUS untatták s ezek olvasása helyett inkább a teleszkópban a fénysugarak útját tanulmányozta s már akkor olyan tételeket állapított meg, melyeknek később a szemtükör megszerkesztésekor hasznát vette. Érettségijéről, melyet 1838. szeptember hó 12.-én tett le, a főgimnázium igazgatósága igen jellemző ítéletet mondott. A vélemény dicsérte magaviseletét, jellemét, szellemi fejlettségét. Hajlama már akkor a természettudományokhoz vonzotta, de édesatyja fölvilágosította, hogy a fizikai tanulmányaihoz anyagi okokból csak úgy juthat, ha orvosi pályára lép. 17 éves korában fölvettek a berlini katonarvosképző iskolába, hol JOHANNES MÜLLER tanítványa s DU BOIS-REYMOND és BRÜCKE barátja lett. Szorosan vett orvosi tanulmányain kívül zenével (MOZART-tal és BEETHOVEN-nel), szépírodalommal (GOETHÉ-vel és BYRON-nal) és integrál-számítással foglalkozott. Betegsége alatt megtakarított szerény zsebpénzből kezdetleges mikroszkópot vásárolt, melynek segítségével alapvető tanulmányokat és felfedezéseket tett. 1842. november hó 2.-án „*De fabrica systematis nervosi evertrebratorum*” című doktori értekezése alapján doktorrá avatták. 1843—1848-ig Potsdamban mint gárdaorvos teljesített szolgálatot. A kaszárnnyában csakhamar kis laboratóriumot rendezett be magának, a hol BRÜCKE és DU BOIS gyakran meglátogatták. E szolgálata közben tette le az orvosi államvizsgát; ekkor ismerkedett meg VELTEN OLGÁ-val, kit 1847. márczius hó 11.-én eljegyzett, s időt talált arra, hogy műkedvelői előadásban hosszú szerepet játszik és befejezze az „erő megmaradása törvényé”-nek fogalmazását.

1848-ban elhagyta az orvosi pályát s a Königsbergbe távozó BRÜCKE helyére a művészeti akadémián az anatómia tanárává s az anatómiai és zootómiai intézet segédjévé nevezték ki, de már 1849-ben a Bécsbe távozó BRÜCKE helyére mint a fiziológia rendkívüli tanára Königsbergbe ment: 800 tallér évi illetményvel, a mi abban az időben jelentékeny összeg volt. Eleinte csak 7 hallgatója volt, de előadásaira gondosan előkészült s éppen ezen munkája gazdag tudományos eredményekre vezetett. Ezek egy részét csak kevesen értették meg. Az idegingerület továbbterjedésének sebességéről szóló dolgozatát sem JOHANNES MÜLLER, sem HUMBOLDT nem fogták föl helyesen, a mit csak akkor érthetünk meg, ha tudjuk, hogy egy hírneves fiziológus úgy nyilatkozott, hogy a fiziológiának kísérletekhez nincs köze, azok a fizikába valók! Sokkal gyorsabb megértést talált a szemtükör felfedezése, vagy a mint ő maga nevezte felfedezése, mely a szemorvosok előtt új világot nyitott meg s mely csakhamar hírnevet és becsülést szerzett

<sup>1</sup> Hermann v. Helmholtz. Braunschweig, 1902.



számára az egész világon. Ő maga 1850 decemberében édesatyjának azt írja, hogy a szemtükörnek esetleg nagy jelentősége van a szemészet tudományában, pedig fölfedezéséhez nem kellett több ismeret, mint a mennyit az optikából a gimnáziumban tanult.

A szemtükör leírása 1851-ben vékony füzetkében jelent meg. Kétségtelen, hogy megszerkesztésére az adott ösztönzést és türelmet, hogy orvosi működése idejéből ismerte azt a nehézséget, melyet a „fekete hályog” fogalma, a hogy a szemfenéki betegségeket összefoglalták, a szemészet terén okozott. A szembogár (pupilla) feketesége és vöröslése okának megfejtése, a kapcsolatos gyűjtőtávolok törvénye jelentőségének fölismeréséhez azonban olyan szellemi képességek voltak szükségesek, mint a milyenekkel csak HELMHOLTZ rendelkezett. A mit ő könnyen meg tudott fejteni, az másnak leküzdhetetlen nehézségeket okozott. Ezért stílusa is kezdetben nehezen volt érthető s DU BOIS sokszor ajánlotta neki, hogy képzelje magát azok helyzetébe, a kik a tárgyon még nem uralkodnak s fejezze ki magát világosabban.

Már königsbergi tartózkodása alatt kezdte meg optikai tanulmányait, melyekhez haláláig nagy előszeretettel időnkint visszatért. 1851. decemberében rendes tanárrá nevezték ki. Ez alkalommal tartott előadása természettudományi világnézetének alapját tartalmazza, egy másik előadásában GOETHE természettudományi dolgozataival foglalkozott s megkezdte a fiziológiai optika megalapozását. 1853-ban Angliába utazott, hol FARADAY-val találkozott, kinek néhány fadarab, drót és vas elég volt, hogy nagy fölfedezéseit megtegye. A Westminster apátság nagy hatást gyakorolt reá: NEWTON, JAMES WATT, HUMPHRY DAVY, THOMAS JOUNG, SHAKESPEARE, MILTON, GARRICK, V. HENRIK, II. RICHÁRD, a két PITT, STUART MÁRIA, egymás mellett! Hullban részt vett a British Association ülésén. Londoni benyomásairól LUDWIG-nak azt írja, hogy ott az emberi tevékenységről más mértéket ismert meg.

Königsbergben kezdte meg népszerű természettudományi előadásait, melyeknek elseje: a természeti erők kölcsönhatásáról szól, ebben már gondolatait, eszméit érthetően és meggyőzően adja elő. Ugyanez jellemzi a látásról tartott előadását. Még Königsbergben kapta meg THOMSON (a későbbi lord Kelvin) meghívását a British Association ülésére, kit még a nyáron Kreuznachban meglátogatott, s kiről feleségének a legnagyobb elragadtatással ír.

1855-ben Bonnba költözött, hol az anatómia és fiziológia tanárává nevezték ki. A bonni meghívás elfogadásában nagy része volt felesége betegségének, melyre a königsbergi zord éghajlat kedvezőtlen hatással volt.

Bonni működése alatt főleg fiziológiai optikával s hangtannal foglalkozott, bár az anatómiai előadásokra való készülése nagy munkatöbbletet jelentett. Alig három év után újból működési teret cserélt s elfogadta a heidelbergi egyetem meghívását, hol BUNSEN-nel és KIRCHHOFF-fal eddig meg nem haladott színvonalú tudományos középpontot teremtett. Heidelbergi működése kezdetén vesztette el feleségét és édesatyját. A munkában talált és keresett vigaszt, főleg az optika és akusztika foglalkoztatták. A legboldogabb első házassága után egy évvel újból megnősült; második felesége a nagy műveltségű, előkelő modorú, szellemes és szép v. MOHL ANNA lett. Újjáébredt életkedve, boldogsága nagy mértékben fokozták munkaerejét. Akusztikai és optikai műveit kidolgozta, filozófiája kialakult,



hydrodinamikai és elektrodinamikai kutatásai s a geometria axiomái foglalkoztatták.

1891-ben 70 éves születésnapja alkalmából megvallotta, hogy gondolatai, a problémák megfejtései nem íróasztalánál s fáradt agyában születtek, hanem úgy, mint ahogy GAUS is tapasztalta, néha reggel fölébredéskor, de leggyakrabban erdős hegyek megmászásakor, napsütéses időben. A legkisebb alkohol elűzte őket!

1862-ben mint a heidelbergi egyetem prorektora a természettudományoknak a tudományok összességéhez való viszonyáról szólt. Nagyon érdekes, hogy ő, a nagy természettudós, milyen nagy jelentőséget tulajdonított az ifjúság nevelésében a klasszikus nyelveknek, s hogy a matematikában látta a következtetés teljes biztonságát.

1863-ban jelent meg „A hangérzéklés tana, mint a zene elméletének élettani alapja” című műve. 1864-ben Angliába utazott, hol április hó 14.-én a Royal Society-ben a „Croonian lecture”-t „On the Normal Motions of the Human Eye in relation to Binocular Vision” címen tartotta. Az optika és akusztika terén folytatott kutatásai közben „Jég és gecsér” címen tartott előadása új munkatérre vezette, de már 1866-ban befejezte élettani optikáját, melyet GRAEFE a tudományos szemorvos bibliájának nevezett. A hangtanról írt munkája 2. kiadásának befejeztével matematikai problémák felé fordult. 1867-ben részt vett a szemorvosok kongresszusán, hol CRICHTT versén pirult: L'Ophthalmologie était dans les ténébres — Dieu parla, que Helmholtz naquit — et la lumière est faite. A mikor belépett a gyűlésre, az elnök megszakitotta a tárgyalást s a gyűlés szünni nem akaró tapssal és éljenzéssel fogadta.

Bár hajlama és munkássága inkább a fizika felé vonzották, a bonni meghívást az ott megürült tanszékre nem fogadta el.

1869-ben a természettudományok céljáról és haladásáról tartott a német orvosok és természetvizsgálók innsbrucki vándorgyűlésén előadást, mely az erő megmaradása törvényének alkalmazásáról meggyőző fejtegetéseket tartalmazott. 1870-ben MAGNUS halálával megüresedett a berlini egyetemen a fizika tanszéke. A bölcsészettudományi kar HELMHOLTZ-ot és KIRCHHOFF-ot terjesztette elő. A berlini egyetem rektora DU BOIS volt s ő utazott Heidelbergbe a tárgyalások megindítására. KIRCHHOFF nem reflektált a tanszékre s így HELMHOLTZ, az orvos, a fiziológia tanára kapott meghívást Németország legelőkelőbb fizikai tanszékére s ezzel elérte célját, melyre gyermekkorában törekedett, hogy életfeladatául a fizikát tekinthesse. Újabb angliai utazás után, mely THOMSON-hoz vezette, egész erejét az elektromosság tanának szentelte. De sokoldalúsága újabb és újabb területeket hódított meg. 1878-ban a katonai orvosi akadémián a fizika tanára lett s „A gondolkozásról az orvosi tudományban” címmel tartott előadást annak az iskolának alapító ünnepén, melynek ő is növendéke volt. 1876-ban a berlini egyetem rektorává választotta s székfoglalójában a német egyetemek akadémiai szabadságáról szólt s benne fenkölt erkölcsi, vallásos és politikai álláspontját szólaltatta meg.

HELMHOLTZ a nemzet hatalmát nem élelmiszerekben, pénzben, ágyukban, hadi hajókban látja, hanem mindenekelőtt az állam ama politikai és jogi szervezettségében és az egyén erkölcsi fegyelmezettségében, a mely a túlsúlyt a művelt nemzeteknek biztosítja a műveletlenek fölött. A hol nincs szilárd jogrend, a hol a nép többségének érdeke rendes úton nem

érvényesülhet, a hol nem jut a dolgozó polgári osztálynak a kormány tanácsában kellő képviselő, ott az állam hatalmának fejlődése lehetetlen. A jól fejlődött államok versenyében a tudomány az egyedüli kötelék, mely békét hirdet.

1881-ben húsvétkor Londonban híressé vált FARADAY-beszédet tartotta, szeptemberben Párisban résztvett az elektromosságtani kongresszuson. 1883-ban Rómába utazott, hol a tudományos gyűléseken kívül DUSE művészetét csodálta. A legeltérőbb tudományok terén dolgozott, ezért ENGELMANN joggal mondja, hogy úgy mint HOMEROS-ért 7 város versenyzett, HELMHOLTZ-ért 7 tudomány. 1886-ban a heidelbergi egyetem alapításának 500 éves évfordulóján vett részt s ugyanitt kapta az első GRAEFE-érmet.

1888-ban a német birodalmi fizikai és technikai intézet elnöki állását foglalta el s ettől kezdve egész munkaejét a kutatásnak szentelhette. Meteorológiai dolgozatával ismét új munkakört nyit meg, bár fiának betegsége lehangolja, a német természettudósok és orvosok vándorgyűlésén nagy tanítványának HERTZ-nek sikere nagy elégtétellel és örömmel tölti el. 1890-ben a berlini egyetem képviselőjében részt vesz a montpellier-i egyetem alapításának 600. évfordulója alkalmával rendezett ünnepén, melyen meleg fogadtatásban és ünneplésben volt része. Beszédében a tudomány egyesítő erejéről szólt. Az összes nemzeteknek szerinte a tudományokban közös munkaterük van. A tudományos munka eredményeiből nemcsak saját nemzetének, hanem az egész emberiségnek van haszna. Azt reméli, hogy ennek fölismerése barátságos viszonyt terem. A tudományok között első sorban az orvosi tudomány az, melynek a békítő szerep jut osztályrészül.

Nagyon tanulságos HELMHOLTZ-nak a középiskolai oktatás reformjában elfoglalt álláspontja. Eddig a logika és grammatika, azaz a beszéd és írás művészete voltak a szellemi műveltség sarokkövei. Ezek nagy jelentőségének elismerése mellett a természettudományi műveltség fontosságát hangsúlyozza. 1891 novemberében hetvenedik születésnapja alkalmából páratlan ünneplésben volt része. A német császár már előzőleg hozzá intézett iratában azt mondja: „Ön egész életét az emberiség javának szentelte, nagyszerű fölfedezések egész sorát tette. A legtisztább s legmagasabb ideálok fölé törekvő szelleme hatalmas szárnyalásában messze maga mögött hagyta a politika s az azzal összefüggő pártok sürgés-forgását. Én és népem büszkéek vagyunk, hogy ilyen jelentékeny embert magunkénak mondhatunk.“ Tisztelői HILDEBRAND-dal szobrát készítették el s JACOBI rajzát, ezenkívül HELMHOLTZ nevét viselő alapítványt létesítettek.

Ez alkalommal tartotta HELMHOLTZ híressé vált pohárköszöntőjét, melyet folyóiratunk annak idején egész terjedelmében közölt (I. Természettudományi Közlöny, 25. köt., 1893, 73—82. lap).

Ezt a beszédét joggal tekintik önéletrajzának, mert szellemi fejlődésének útját bámulatos szépséggel világítja meg. Hegymászóhoz hasonlítja magát, ki nem ismerve az utat, lassan és fáradsággal teszi meg útját, ki vissza-vissza is tér, mert nem tud tovább menni, majd meggondolás és véletlen útján új ösvényt talál, melyen előbbre haladhat, s végül, a mikor fölérkezik, akkor látja, hogy fejedelmi kényelmes úton jöhetett volna, ha a helyes kezdetet megtalálja, persze dolgozataiban az olvasónak már a kész utat mutatja meg, melyen könnyen fölérhet.

Doktorrá avatásának 50. évfordulója előtt elmenekült, de tisztelői, barátai fölkeresték s hódolatokkal és kitüntetésekkel halmozták el; ezek

között a legnagyobb örömet a berlini akadémia okozta, mely üdvözlő iratában HELMHOLTZ tudományos pályájáról mesteri áttekintést nyújt. Az irat fogalmazója régi barátja és kollegája DU BOIS-REYMOND volt! 1893-ban a kormány megbízásából a chicagói világkiállításra az elektromosságtani kongresszusra utazott, s ez alkalomból KNAPP-hoz, a new-yorki szemészhez intézett levelében, melyben az utazást bejelenti, azt írja: „Jól tudom, hogy az amerikai Egyesült-Államok a civilizált emberiség jövőjét képviseli, s hogy igen sok érdekes ember lakja, míg mi Európában a chaos vagy az orosz világaluralom felé közeledünk” (1893. június 20).

Visszautazása közben a hajón baleset érte, a lépcsőn leesett s arcát és fejét összezúzta. Szerencsére a bajt kiheverte s LENBACH képén szemöldökén át húzódó heg jelzi a sérülést. Nagy tanítványa: HERTZ halála nagyon közletről érintette, úgyszintén régi barátjé: SIEMENS-é. 1894-ben a német orvosok és természetvizsgálók bécsi vándorgyűlésére készült, de június hó 12.-én agyvérzést kapott s szeptember hó 8.-án elhunyt. Halálát DU BOIS nemcsak a tudomány kimondhatatlan veszteségének, hanem egyszerűen nemzeti szerencsétlenségnek tekinti.

Szobrát az egyetem kertjében állították föl. HELMHOLTZ külsejét — DU BOIS szerint — hatalmas koponya, remek szemek, finom arcvonások, erős testalkat és nemes tartás jellemezték.

Második neje 1899. december hó 1.-én halt meg. Ifjabb fia: FRITZ 33 éves korában követte a halálban bátyját.

HELMHOLTZ tudományos munkásságának jelentősége halála óta semmit sem veszített. Ő maga minden idők legnagyobb természettudósa marad, mert szellemi nagyságához erkölcsi nemesség és mély hazafias érzés társult.

*Dr. Grösz Emil.*

## Az anya és a csecsemő biológiai kapcsolata a magzat megszületése után.<sup>1</sup>

Fájdalommal, veszélyek közepette szüli meg az anya magzatját s vele egy új élet fakad, egy új élet kezdődik. Ez a közkeletű mondás azonban nem fejezi ki teljes szabadsággal a biológiai valóságot, mert az új élet, az új lény már előbb keletkezett: a fogantatás pillanatában, csupán fejlődése haladt annyira előre, hogy a magzat immár megkezdheti önálló életét, mely nem egyéb, mint küzdelem az élet biztosításáért, harcz a fennmaradásért még az egyéni túl is. De az önálló életbe kilépő csecsemő a küzdelmet saját erejéből még nem bírja, továbbra is az anyjához van lánczolva, mert megszületésével nem szakadnak el, csak megtárgulnak a magzatot az anyához fűző kötelékek.

Gyakran halljuk, hogy a csecsemő tökéletlen lény, ezért nem is csodálatos, hogy élete oly törékeny. Ez a mondás sem igaz, sőt veszélyes. A csecsemő élete — mondja MORO — biztosítva van, ha megadjuk neki mindazt, a mit a természet neki szánt és születése pillanatában erre a világra útravalóul vele is adott. Vele adja az édesanyja tejét, vele adja

<sup>1</sup> DR. HEIM PÁL egyetemi ny. r. orvosprofesszor rektori beszéde, melyet a m. kir. Erzsébet-Tudomány-Egyetemen az 1921/22. tanév ünnepélyes megnyitásakor 1921. szeptember 22.-én tartott.

az édesanya gondoskodó, aggodalmaskodó szeretetét. Az anyai tej és az anyai szív: fegyver, pajzs, melynek birtokában az új lény a siker jegyében veszi föl a küzdelmet az élettel. De ha a csecsemő e két erősségét elraboljuk tőle, oly feladatokat kell egyedül megoldania, a milyeneket a természet nem szánt neki, a melyek elé állítva, tökéletlennek bizonyul.

A modern csecsemőorvostan attól az időponttól kezdődik, a midőn CZERNY és iskolája teljes határozottsággal és világossággal e tudományszak jellegévé tette azt, a mit előtte mások is éreztek ugyan, de oly szabatosan sem nem mondtak ki, sem nem követtek, jelesen, hogy a csecsemő speciális szervezet, melynek tulajdonságait kutatásainkkal kell megismernünk és vizsgálatainkkal kell felkutatnunk. A csecsemő nem kisebb kiadású felnőtt ember, nem is miniatűr gyermek s ezért a későbbi korban tett tapasztalatainkat nem vihetjük át egyszerű analógia útján a csecsemőkorra. Tudományszakunk egén fényes, világító csillag CZERNY, a német pediatria vezére. Az általa kijelölt utakon elindulva, szilárd alapokon nyugvó új tudományszak fejlődött: a csecsemőorvostan, melynek kiépítésében résztvett a magyar orvosi kar is, szorosan hozzásimulva mesteréhez, vezetőjéhez, a német pediatriához.

Az anya méhében, az anya szíve alatt a magzatnak nincs egyéb feladata, mint növekedni és fejlődni. Táplálékát készen, feldolgozva kapja meg az anyja véreből, a honnan minden szükséges táplálóanyag egyenesen a magzat vérébe jut. Hőmérsékletének fenntartásával sem kell törődnie, megteszi azt helyette az anyai szervezet, mely hatásosan védekezik a fölmelegedés és a lehülés ellen. De ez még nem minden; más szükségleteiről is gondoskodik, más élettani működésekben is segíti a csecsemő szervezetét az anyai szervezet.

A magzati és csecsemőkornak jellemző tulajdonsága a növekedésre való nagy hajlandóság. A megtermékenyített petesejtből két sejt lesz, a kettőből négy és így megy ez tovább; közben kialakulnak az egyes ébrényi szövetek, majd kifejlődnek az ős-szervek és belőlük lassan, fokozatosan kiformálódik az emberi szervezet. Ha itt egy pillanatra gondolkodva megállunk, nem kell-e csodálatosnak tartanunk, hogy mily szigorú szabályokat követ a növekedés és a fejlődés? Hogy csak egy példát ragadjak ki a sok közül: nem bámulatos-e, hogy az emberi szemben a szaruhártya (cornea) távolsága az ideghártyától (retina) minden emberben, függetlenül a test nagyságától, a fej alakjától, mondhatnók milliméter pontosságra egyenlő és milliméternyi különbségek súlyos közellátást vagy távollátást okoznak. Nem bámulatos-e, hogy végtagjaink egyforma hosszúak, hogy az arczon nincsenek torzító részaránytalanságok? Vajjon mi az a berendezés, a mi a növekedés mennyiségének, minőségének és formájának irányt szab és parancsol? Ma már tudjuk, hogy a szervezetben van egy egész nagy, több szervből álló, működésében fogaskerékrendszerűen egymásba kapaszkodó szervrendszer: a belső elválasztású mirigyrendszer (úgynevezett endokrin-rendszer), a melynek rendeltetése a szervezet biológiai és kémiai integritásának megóvása; ez indítja meg, szabályozza, fenntartja vagy állítja meg a növekedést is.

A magzati szervezetben, az embrióban csak a későbbi hónapokban fejlődik ki ez a rendszer, és okunk meg jogunk van föltenni, hogy hosszú ideig az anyai szervezet endokrin-rendszere működik helyette. Hiszen az anyában a magzat fejlődése idejében nagyságban és szerkezetben ezen rendszernek majdnem minden tagja megváltozik. Megnagyobbodik a pajzsmirigy, az agyfűggelék (hypophysis), a mellékvese. Az agyfűggelékben,



ebben a növekedést szabályozó mirigyben, egészen újfajta sejtek, az úgynevezett terhességi sejtek fejlődnek ki; a változások a mellékvesében oly nagyok, hogy a mellékvese szövettani szerkezete alapján meg tudjuk mondani, hogy áldott állapotban lévő nőtől származik-e. A petefészek beszűnteti egy bizonyos működését, és az anyai szervezetben egy új belső elválasztású szerv: a méhlepény (placenta) fejlődik. Az egész endokrin-mirigyrendszernek ezen más körülmények között sohasem tapasztalt megváltozása az anyai szervezetre kifejtett hatásában is elárulja magát. Megváltozik az anya külseje, megvastagszik az ajka, eldurvulnak az arczvonásai, vaskosabb és nagyobb lesz a keze-lába, majdnem azt mondhatnók, hogy az agyfüggelék működésének fokozása által előidézett akromegáliához<sup>1</sup> hasonló akromegaloid-tünetek fejlődnek ilyenkor. A bőrben a rendesnél nagyobb mennyiségű festékanyag rakódik le, a mi a mellékvese csökkent belső elválasztása által okozott Addison-betegséget, az úgynevezett bronz-kórt, a bő izzadásra való hajlam és a gyakori szívdobogás pedig a pajzsmirigy fokozott működésére kifejlődő Basedow-kórt juttatja eszünkbe. Az endokrin-mirigyrendszernek egymásba kapaszkodó fogaskerekei valamely újabb cél érdekében a rendestől eltérően másképpen forognak. Az anyai szervezetben egy új élet fogant meg, a melynek jellemző tulajdonsága a növekedés és a szöveti és szervi kifizferenciálódás s hogy ez a növekedés és kifizferenciálódás szigorú törvényszerűségét megtartsa: ezt nemcsak a saját sejteiben levő tulajdonságok és képességek irányítják, legalább is nem a terhesség első idejében, hanem az anyai szervezetnek fokozott működésben levő és a méhlepénnyel kiegészített endokrin-mirigyrendszere.

De védi, segíti a magzati szervezetet az anyai szervezet még másban is. A méhben a magzat el van zárva a külvilágtól, ezért fertőzéseknek nincs kitéve és a baktériumoktól eredő támadásokkal szemben megvédi az anyai szervezet.

Azt szoktuk mondani, hogy a megszületéssel megkezdődik az önálló élet. Vajjon igaz-e ez? Vajjon a megszületés után megszűnik-e az a sok védelmi működés, a melylyel az anyai szervezet az új élet fejlődését biztosítja? Nevezhetjük-e a csecsemő életét valóban önálló életnek?

Vegyük sorra azokat az életműködéseket, a mélyeket az újszülött látszólag önállóan teljesít, és nézzük, hogy ezeknek teljesítésében mennyire szorul az édesanyjára.

A méhen belül a magzat táplálékát készen kapja a méhlepényen át egyenesen a vérébe. A megszületés pillanatában megszakad ez a kapocs és most már a bélcsövön keresztül feldolgozatlan táplálékot kap, a melyet most már magának kell szétbontania, magának kell a bélfalon keresztül felszívnia és magának kell a felszívott táplálékalkotórészekből az élethez szükséges anyagokat felépítenie. Bélcsöve eddig baktériumoktól teljesen mentes volt, most egyszerre benépesedik a bél baktériumokkal, úgy hogy a bélnek a baktériumflóra mennyiségét, minőségét és eloszlását a bél különböző részeiben szabályoznia kell olyképpen, hogy az rá ne legyen káros, hanem ellenkezőleg hasznos. A megszületés pillanatától kezdve a csecsemő szervezete állandó érintkezésbe jut a baktériumok világával, melylyel ezután

<sup>1</sup> Az akromegalia az agyfüggelék (hypophysis) kórosan megnagyobbodott belső elválasztásának eredménye s eleinte a végtagok végső részeinek, majd az arc csontjainak óriási növéseben nyilvánul.

majd harcban, majd megalkudva vele, békés egyetértésben és együttélésben (symbiosis) kénytelen élni.

Az újszülött első tápláléka a fecstej (colostrum). Oly táplálék ez, melyet az újszülött anyja csak néhány napig választ el s melynek sajátos összetétele van hivatva arra, hogy a megváltozott viszonyok következtében először működésbe lépő emésztés a lehető legegyszerűbb feladat elé állíttassék. A fecstej tartalmaz vizet, sókat, fehérjét, zsírt és cukrot, tehát megvannak benne mindazok a táplálékalkotórészek, a melyekre az embernek szüksége van. Ámde a fecstej fehérjéje nemcsak emberi-, tehát azonos fajú fehérje, hanem közömbös, a vérre nem idegen fehérje, mely teljesen meg egyezik a vérben levő fehérjével, melyet éppen ezért a szervezetnek nem kell elbontani; ezt a fehérjét az újszülött nagyobb áteresztő képességű bél-fala egyszerűen áteresztetheti. Mily bámulatra méltó ez a berendezés! A gyomornak és bélnek új működést kell végeznie, de az első napokban ennek a működésnek csak egy részét kell teljesítenie: a fehérje-emésztéssel nem kell bajlódnia, mert olyan speciális fehérjét nyújt neki az anyai emlő, mely bontatlanul felszívódik. A következő napokban megváltozik a fecstej összetétele. A fecstejre jellemző fehérje mennyisége csökken és az úgynevezett átmeneti tejben a tej specifikus fehérjéje: a casein jelenik meg és mennyisége napról-napra növekszik. Ezzel karöltve a feladat, a melyet a bélnek meg kell oldania, napról-napra nehezebbé válik, de nem egyszerre, hanem lassan, fokozatosan nehezedik a követelmény, s a szervezetnek módja és alkalmja van arra, hogy begyakorolja magát a nehezebb feladat teljesítésébe. Ezután fokozatosan eléri a női tej rendes összetételét és az anyai emlők nap-nap mellett szállítják az életműködésekhez és a fejlődéshez szükséges anyagokat. A csecsemő szervezete szünet és megállás nélkül építi föl testét és az ehhez szükséges anyagokat nap-nap mellett megkapja, még pedig úgyszólván pontosan annyit, a mennyire szüksége van, sem többet, sem kevesebbet. De szükséges is, hogy ez így legyen, mert a csecsemői szervezetnek nincsenek olyan berendezései, a melyeknek segítségével a fölösleget el tudná raktározni és szükség esetén a hiányokat a raktározott készletből fedezni tudná. A nagy állandó raktárak: a zsír- és glikogén-raktárak benne is megvannak, de azokat a kis, mondhatnók kézi raktárait, a melyekbe a fölösleges sókat kell gyorsan elraktározni, nem igen tudja megtölteni. Az anyagcsere szabályozója: az endokrin-mirigyrendszer egymásba kapaszkodó fogaskerékrendszere, még nem tudja azt a feladatot teljesíteni, a mit a későbbi korban játszva teljesít, nevezetesen nem tudja a szervezet kémiai integritását a legkülönbözőbb körülmények között megvédeni. Ha a felnőtt embernek vagy a kis gyermeknek sokkal több konyhasót adunk, mint a mennyire szüksége van, azt fogjuk tapasztalni, hogy a szervezet a fölösleget csakhamar kiküszöböli a véráramból és addig, a míg a vesék azt ki nem választják, felraktározza a só-dépót-ban: a bőrben. Ellenben, ha a fiatal csecsemőnek 100 gramm 3%-os konyhasó-oldatot adunk, vagyis összesen 3 gramm konyhasót, ezt sokáig visszatartja a vérben, majd felhigítja a vért, magas lázat, esetleg oedemákat kap. Rendes körülmények között a csecsemői szervezetnek nincs is szüksége arra, hogy egy külön berendezés őrkdjék a fölött, hogy a táplálékában akár a fölösleg, akár a hiány ne okozzon zavart az életműködésekben és a továbbépítés munkájában, mert minden zavart megakadályoz az édesanyai tej, mely érte teremtdött, melynek képződését és elválasztását az ő megfogantatása és születése indította

meg, melyet nem kell elkészíteni, nem kell keverni, nem kell főzni, melyhez nincs szükség az emberiség leghasznosabb szolgájára, a tűzre, mely az ő jogos tulajdona, melyet tőle nem lehet elvenni, csak elrabolni. Ha a csecsemőt mesterségesen tápláljuk, még ha az a legmegfelelőbb és a legcélzerűbben történik is, oly feladat elé állítjuk, a minőt a természet nem szánt neki s ezzel ártalomnak tesszük ki; helyesen teszi tehát a német pediatria, a midőn SCHLOSSMANN-t követve, természetellenesnek nevezi a mesterséges táplálást.

A fecstej (colostrum) és a női tej azonban nemcsak tápláló-anyagokat tartalmaz, hanem úgynevezett védő-anyagokat is, a melyek a szervezetet baktériumok támadásai ellen védik. Erre nagy szükség is van, mert a csecsemő szervezete csak nagyon kis mértékben tud védő-anyagokat (úgynevezett immun-anyagokat) termelni. Saját erejéből csak nagyon nehezen tud a baktériumok támadásaival megbirkózni, de az ellenük folytatott küzdelemben segítségére van az anyai szervezet, mert tejjével szállítja számára a fegyvereket. Két példát hozok fel erre. Szegény, rossz viszonyok között él az anya. Nincs pénze csecsemőkelengyéré, nem igen tud szappant vásárolni, de legalább szoptatja csecsemőjét. Az egy-két pelenkát alig mossza ki, és ha vizes lett, kihúzza csecsemője alól, ha megszáradt, újból alája teszi, ha pedig nagyon kell már, csak úgy tessék-lássék mossza ki. Csecsemője bőre nem a legtisztább, piszkos is, kormos is, de azért nincs rajta egy piros folt sem, egy gennyedő göb sem. Jómódú, művelt anya a másik, nem szoptatja a csecsemőjét, de tanult, gondos, lelkiismeretes nurse-öt tart mellette. A pelenkákat habtisztára mossák, sterilizik, folyton változtatják, és mégis egyik kelés a másik után keletkezik, nagyok, mérgesek, fel kell őket vágni. Hiába minden tisztaság, hatalmasabb ennél a női tej védő ereje. Régi tapasztalati tény, hogy a szoptatott fiatal csecsemő nem kapja meg a kanyarót, ha fertőzésnek is ki lett téve, míg a mesterségesen táplált csecsemő, ha fertőzés érte, meg is betegszik. Azt tartottuk, hogy azért, mert az anyja, ha egyszer kanyarós volt, ezáltal immunis lett a kanyaróval szemben, és az ő tejjével mennek át a mentességet okozó anyagok a csecsemő szervezetébe. EHRLICH PÁL mutatta ki tengerimalaczkokon diftéria-ellenméreggel végzett híres kísérleteivel, hogy az ellenanyagok ugyanazon fajú állat tejjével átmennek az újszülött állat vérébe. De ennél még tovább mehetünk. Tanársegédem: Dr. PETÉNYI GÉZA kanyaróval biztosan fertőzött mesterségesen táplált csecsemőket meg tudott védeni a kanyarós megbetegedéstől úgy, hogy bőrük alá fecskendezte oly anyák tejét, kik kanyarót gyermekkorukban kiállottak. A felnőtt, kanyarót gyermekkorában kiállott nő vérének befecskendezése nem védi meg a csecsemőt a kanyarótól, de ha az ilyen nő áldott állapotba kerül, ha szül, akkor vérében felszaporodik a kanyaró ellen védő anyag. Ha valaki tifuszt áll ki és ha a tifusz elmulta után évek telnek el, vére összeragasztja (agglutinálja) a tifusz-bacillusokat. Ha azonban az ilyen asszony szül, a szülés után hirtelen erősen megnövekszik vérének agglutináló képessége. Mindezek a példák meggyőzően igazolják, hogy a szülés hatalmas ellenanyagképzést fokozó inger.

De evvel még nincs kimerítve a női tej védő hatása. Hátra van még egy igen fontos szerepe: a bél baktériumflóráját szabályozó hatása.

Igen érdekes kísérletek foglalkoztak azzal a kérdéssel, hogy szükséges-e az élet fenntartására a bélben élő baktérium-flóra, hogy fejlődik-e, életben marad-e az állat, ha baktériumoktól teljesen mentesen tartjuk? Akármilyen

eredménynyel jártak is ezek a kísérletek, a valóságban a bélben mindig vannak baktériumok, ezért munkájukkal és működésükkel számolnunk kell. CZERNY és KELLER nagy gyermekorvostani kézikönyve, a csecsemő-táplálás bibliája, azt mondja, hogy a célszerű csecsemő-tápláléktól megköveteljük, hogy alkalmas bélbaktériumflóra fejlődését és ennek a szervezetre hasznos közreműködését biztosítsa. CZERNY és KELLER könyvében JENSEN-nek igen érdekes és nagyjelentőségű észleletét olvashatjuk. Abból a célból, hogy a tehenek gyöngykórja ellen védekezhessünk, egy időben egyes majorokban megpróbálták a borjúkat gyöngykóros anyjuktól elválasztva, forrált tehéntejjel táplálni, vagyis nem természetellenes táplálékra fogták, hanem ugyanazon állatfaj tejére. Ha ezt a táplálékot újszülött állatnak adták első táplálékkul, akkor a borjúk 80—90%-a heves, véres-gennyes hasmenésben elpusztult s ez a hasmenés kórbonczolástaniilag teljesen megegyezett a borjú-vérhassal (dysenteria), bakteriológiailag pedig enzootikus coli-fertőzésnek bizonyult. Ellenben, ha az első napon fecstejjel (colostrum) táplálták az újszülött borjúkat és csak a második napon adtak nekik forrált tehéntejet, akkor ezt minden károsodás nélkül elbirták. Vagyis a fecstej (colostrum) az, a mely az újszülött baktériumflóráját úgy igazítja be, vagy pedig a bélfalat hozza olyan állapotba, hogy a szervezet a bélben normálisan helyet foglaló baktériumokkal szemben érzéketlen lesz. Később a női tejjel való táplálásnak megvan a speciális baktériumflórája, és ez a flóra is védelem az idegen káros betolakodókkal szemben. VOGT tapasztalta, hogy a midőn csecsemő-osztályán vérhasjárvány ütött ki, a szoptatott csecsemők mentesek maradtak a bajtól, ellenben megkapták a vérhast azok a csecsemők is, a kik bár szoptak, de ezen felül akármilyen kevés mesterséges táplálékot is kaptak.

A mondottakon kívül van még egy fontos életműködés, a melyet a csecsemői szervezetnek meg kell tanulnia és a születés utáni első naptól kezdve teljesítenie kell. Ez az életműködés a hőszabályozás, melynek elvégzése a méhenbelüli életben teljesen az anyai szervezetre hárult.

Az ember nemcsak melegvérű, hanem hőmérsékletét egy bizonyos állandó fokon megtartó lény, vagyis tudományos mesterszóval élve: homiotherm szervezet. Akár nagy melegben, akár nagy hidegben tartózkodik, hőmérséklete mondhatnók  $\frac{1}{10}$  foknyi pontossággal állandó marad. Abban az esetben, ha hőmérséklete felszállóban van, megindít egy csomó működést: csökkenti az elégségi folyamatokat, a bőr vérereit kitágítja, kisebbiti az izmok rendes feszülését (tonus), megindítja a verejtékmirigyek működését; viszont abban az esetben, ha a hőmérséklet csökkenőben van: az elégségi folyamatok fokozódnak, finom izomrángások keletkeznek, a bőrerek kitágulnak, emelkedik az izmok rendes feszülése. De mindez úgy történik, hogy ez a sokféle működés harmóniában van egymással, mert csak így biztosítható pontosan a rendes hőmérséklet és emellett a szervezet belső integritása. Hogy pedig ez lehetséges legyen, valami felsőbb irányítónak kell lennie, a melyik állandóan értesüléseket kap és parancsokat osztogat. Valóban az agyvelő csikolt testében (corpus striatum) van egy centrum, a hőszabályozó középpont, a melynek épségétől és működésétől függ a szervezet hőszabályozó képessége.

MANSFELD GÉZA egyetemi tanártársamnak legújabb igen szép vizsgálatait azt mutatták ki, hogy ez a hőszabályozó középpont másképpen intézkedik, mint a hogy azt eddig hittük. MANSFELD fölvetette azt a kérdést, hogyan intézkedik a hőszabályozó középpont, hogy parancsait elküldje a



hőszabályozásban résztvevő számos szervhez. E célra két út áll rendelkezésre: a lassúbb posta, a véráram és a gyorsabb telegráf, az idegrendszer. De gondoljuk meg hányféle szervhez kell a hőszabályozó középpontnak parancsot küldeni, az egyikben fokozott munkát kell megindítania, a másikban viszont csökkenteni kell a működést. Kérdés tehát, hogy vajon egyenesen küldi-e a hőszabályozó középpont parancsait az egyes szervekhez, vagy nem választja-e az egyszerűbb módot, és csak egyetlen egy belső elválasztású mirigyhez küld parancsot, ez a mirigy azután a véráramba elküld egy hormont, mely a vérárammal eljut mindenüvé, testünk minden egyes sejtjéhez és az egyikre ingerlőleg, a másikkra gátlólag hat s egyesekre meg közömbös. MANSFELD kísérletei ez utóbbit derítették ki. A hőszabályozó középpont a pajzsmirigyhez küld üzenetet és ez vagy egy hűtő, vagy egy fölmelegítő hormont választ el s ez a véráramba kerülve a kellő intézkedésekre ingerli a megfelelő szerveket.

A fiatal csecsemőnek igen hiányos a hőszabályozó képessége, ezért könnyen fölmelegszik és könnyen le is hűl. A hőszabályozó középpontja neki is megvan, a pajzsmirigye sem hiányzik, de a hőszabályozása még sem tökéletes, mert a csecsemőkorra jellemző, hogy egész belső elválasztású mirigyrendszerének harmonikus, egymásba kapaszkodó fogaskerékrendszere még nem összeillesztett. E mirigyrendszernek hivatása a szervezet integritásának kémiai úton való megvédése s az ezen mirigyrendszerhez tartozó szervek specifikus anyagokat termelnek, a melyeknek az a rendeltetése, hogy egybekapcsolják a különböző szerveket, hogy ingerekként hatva, megindítsák, fokozzák vagy gátolják azokat a szervi működéseket, a melyek a szervezet kémiai vagy biológiai integritásának érdekében folynak le. A legnagyobb támadást ezen integritás ellen a táplálkozás intézi és e mirigyek első sorban az anyagcsere szabályozói. Tudjuk és említettük is, hogy a csecsemő táplálkozása mennyire speciális, jelesen, hogy nem dolgozik sem fölöslegekkel, sem hiányokkal. Nap-nap mellett ugyanazt és az egyetlen feladatot kell megoldania. Ha a csecsemőt mesterségesen tápláljuk és ha ezt helytelen összetételű táplálékkal végezzük, akkor, miként a kórtanból tudjuk, éppen a belső elválasztású mirigy-rendszert állítjuk oly feladat elé, a melyet neki a természet nem szánt; ennek nem is fog tudni megfelelni s táplálkozási zavarok állanak elő, a melyeknél megváltozik a szervezet chemismusa és a melyeknek olyan táplálékokozta klinikai tünetek lesznek a következményei, a melyeneket a későbbi korban sohasem észlelhetünk. A táplálék okozta láz, meglassult szív-működés (bradycardia), túlfeszülés (hypertonia) stb. mind oly tünetek, melyek csakis a csecsemőkorban lehetők föl s melyek annak következményei, hogy a csecsemő szervezetét természetellenes feladatok elé állítottuk.

A csecsemői szervezet csak bizonyos fokig tud a fölmelegedés vagy a lehűlés ellen védekezni, mert az anyatejen kívül még az anya gondoskodó szeretetére is rászorul. Ezt is magával hozza a világra és a midőn az anya a nagy melegben a leghűvösebb helyet keresi ki számára, a hidegben pedig, ha kell, saját takaróját is leveszi magáról és inkább fázik, didereg, de csecsemőjét azzal takarja be, csak azokat a működéseket egészíti ki, a melyeket a csecsemő saját erejéből egész tökéletesen nem képes teljesíteni.

Még folytathatnám azoknak a kapcsolatoknak ismertetését, melyek a csecsemőt az anyjához fűzik; kitérhetnék arra, hogy a csecsemő szellemi fejlődésére mily fontos az a nevelő, fejlesztő befolyás, a mely akkor érvénye-

sül, a mikor az anya, nem kötelességből, nem fizetésért, mint a nurse ök, de saját gyönyörűségére játszik kisedével, — de elég volt. Rectori székfoglalómat legtalálóbban azzal a mondással fejezhetem be, melyet LANGSTEIN és ROLT szép atlaszuk mottójául választottak: Az anya tejét és az anya szívét nem pótolhatja semmi sem!

Dr. Heim Pál.

## A bor- vagy eczetmuszlicza.

Kevés ember van, a ki ezt az apró legyet nem ismerné! Hiszen népies nevei: muska, muszka, muslica, muszlica, muszlinca, pinczelég, bormuska, sőt némely tösgyökeres magyar vidéken, pl. már FÖLDI JÁNOS (1801) följegyzése szerint a Hajdúságban borbogár (a bogár szó a mai rovar szó értelmében veendő) majdnem minden borissza magyar ember előtt ismeretesek. A borospincze emberei éppen olyan jól ismerik, mint a jó gazdasszony, a ki kovászos kenyerét maga süti és konyhája szükséges eczetjét éven át maga gyártja, mert tavasztól késő őszig, némely helyen télvíz idején is, hadi lábon van az eczetes üvege körül szünet nélkül egyszer egyenkint, másszor, kivált ülőhelyükről való felzavarás esetén, bizony ezrével repkedő apró vörhenyes légygel.

Amide nemcsak itt találkozunk vele. GROSSINGER JÁNOS<sup>1</sup> már 1794-ben írja diákul, hogy „az apró legyecské (vinula parva), a melyet a magyarok muslitzának neveznek, vörhenyes légy, a mely eczetesedő folyadék és rothadó szilvagümölcs körül sűrű csapatban röpködik.”

Ma szinte azt mondhatnók, hogy ez a muszlicza az, a mely minden romlásnak, rothadásnak eredt gyümölcsöt és erjedő anyagot eltakarít.

E szerint a bor- vagy eczetmuszlicza a közéletben nem ismeretlen, de annál nehezebb a dolgunk, ha arról van szó, hogy pl. a megfogott muszliczát nevezzük meg helyes tudományos nevéen. Itt már

baj lesz! Annyi bizonyos, hogy a muszlicza a *Drosophila*<sup>1</sup>-nemzetség valamely faja; a kérdés csak az: hogy melyik faja? Hiszen az eczetes anyagban élő fajt KOLLAR V. (1851) *Drosophila aceti*-nek, eczetlégynek, a romló szőlőbogyóban élő LOEW HERMANN (1862) *ampelophilá*-nak, szőlőfürt-kedvelőnek s ugyanazt RONDANI (1875) *uvarum*-nak, a szőlőfürt legyének mondja; FABRITIUS JÁNOS (1794) *cellaris*-ről és habár homályosan, LINNÉ KÁROLY (1758) is szintén *cellaris*-ről, tehát pinczelégről beszél; ugyanannak mondja tudományos nevét FÖLDI JÁNOS is (1801); és ismét FABRITIUS, de korábban (1787) is, valamint utána is LINNÉ KÁROLY (1793) *funebri*-nek, nem annyira gyászosnak, mint inkább sötétben tartózkodónak mondják; SCOPOLI (1763) *oenopotá*-nak, borisszának, FALLEN (1823) *fenestrarum*-nak nevezi, mert a szoba s más helyiség ablakában gyakori s alighanem ugyanidecsez a HALIDAY (1833) adta név, hogy *cameraria*, azaz hogy kamarában tartózkodik.

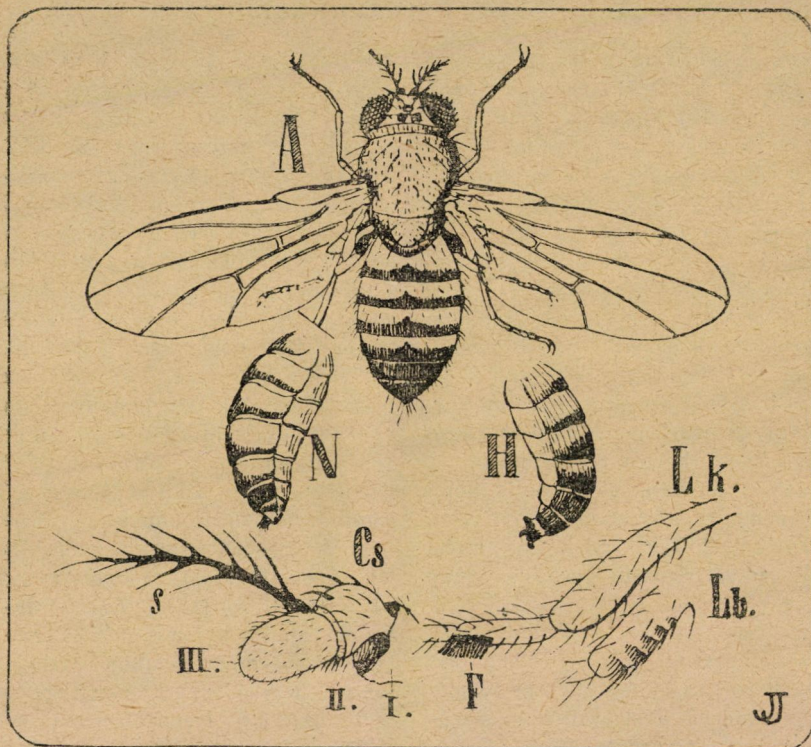
Név van tehát elég. Még több lehet akkor, ha például az eczetesedő gyümölcs, vagy az eczetesüveg körül, tehát mind egy és ugyanabból a tenyészetből való legyet számszámra összefogjuk s alakja, színe stb. szerint akarjuk fajtát megnevezni. Itt még több baj lesz, mert kitűnik, hogy a fenti nevekhez csakhamar odajegyezhetjük a *melanogaster*, a *nigriventris* (egyik görög, másik latin, de mindkettő fekete hasút jelent), az *erythrophthalma* (görög szó és piros szeműt jelent) neveket is, mert kétség-

<sup>1</sup> GROSSINGER JOANN BAPT., *Universa Historia Physica Regni Hungariae*. Tom. IV. Entomologia. Posenii et Comaromii, 1794, 101. lap.

<sup>1</sup> *Drosophila* két görög szó összetétele és *harmatkedvelő*-t jelent.

telen, hogy ama 51 *Drosophila*-faj közül, a mely neve és leírása szerint 1905-ig ismeretes volt,<sup>1</sup> még sok más nevet lehetne ide vonni. A bajt az okozza, hogy az ide vonatkozó leírások részben nem kimerítőek, nem egyöntetűek, részben csak általánosak s nem mutatnak reá pl. a hím és a nőstény közötti különbségre.

nem tekintve a hím és nőstény közötti különbséget (a nőstény nagy, a hím jelentékenyen kisebb), lesz ott mind a nőstény, mind a hím között nagy és kis példány minden átmenetben, és sok olyan, a melynek egyes testrészei színezet dolgában is igen változók. Az ember már-már hajlandó volna akár MOLNÁR ALBERT



1. rajz. A a bormuszlicza (nőstény). N a nőstény- és H a hím potroha; Cs a bormuszlicza csápjá (I—III. ize); s sertéje; Lk lábszára (kívülről); F fésűje; Lb ugyanaz (belülről) a serte-sorral. — Eredeti nagyított rajz.

SCHINER<sup>2</sup> munkájában 16 *Drosophila*-fajt ír le, de egyről sem mondja, hogy hímje milyen és különbözik-e a nősténytől? Azután, ha ugyanabból a tenyészetből való példányokat nagyobb számban vizsgáljuk, majdnem mind más és más lehet,

(1604), akár PÁRIZ-PÁPÁI FERENCZ (1762) régi szótáriróinkat követni s egyszerűen rámondani, hogy mindez *Culex vinarius*. azaz boros szúnyog.

... Ne is csodálkozzunk tehát rajta, hogy e légycsoport nem talált mostanáig mesterére és hogy minden entomológus, a ki a legyekkel behatóbban foglalkozik, kerüli e nemzetség (genus) feldolgozását!

Nekünk azonban át kell esnünk ezen a nehézségen is és tudnunk kell, hogy

<sup>1</sup> BECKER, BEZZI, KERTÉSZ, STEIN: Katalog der Palarkt. Dipteren, Budapest, IV. köt., 1905, 219—222. lap.

<sup>2</sup> SCHINER RUD.: Fauna austriaca. Diptera. Wien, 1864, II. rész, 275—279. lap.



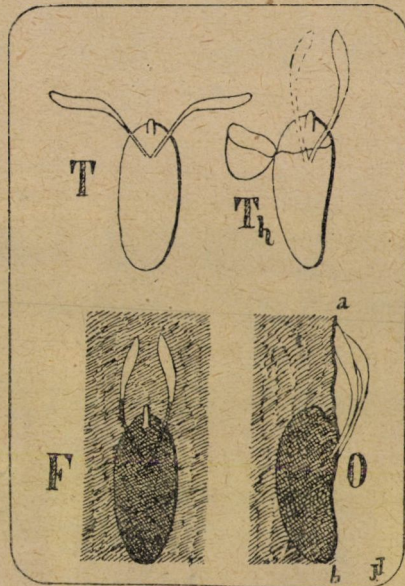
ez a közönséges, tömeges, hol kellemetlen, hol veszedelmes légy: mi legyen és mi a helyes neve!

Az összes leírók közül csak LOEW H. jegyzi meg a *D. ampelophila* nevű faj leírásában e faj hímjéről, hogy potrohának utolsó két szelvénye fekete és hogy töizüléke (metatarsusa) hegyén felülről egy fekete pont vagy kis dudorodás van. A mit LOEW 1862-ben fekete pontnak, parányi dudorodásnak tartott, mert csak kisebb nagyítással üveggel vizsgálta, az, ha százszoros nagyítással nézzük, tulajdonképpen egy kefe-alakú szerv, a mely az illető láb töizülekén kívülről (tehát nem felül, *supra*) van és 11–12 darab vastag és fekete fogból áll (1. rajz, *Lk* és *F*). Mióta COMSTOCK J. H. rámutatott,<sup>1</sup> hogy a LOEW által előbb említett fekete pont mi, azóta kitűnt, hogy ez a faj mind Európában és Afrikában, mind Amerikában a legközönségesebb rovar és valóságos világpolgár.

Az állat tehát, a melylyel itt foglalkozom, a melyet több mint egy évig szinte képzelhetetlen számban tenyésztettem, a melynek fejlődését közvetlenül megfigyelhettem s a mely véleményem szerint nálunk is a legközönségesebb, a *Drosophila ampelophila*. Magyarul a nép nyelvén bormuszliczának nevezhetjük, de nem téved az sem, a ki azt ezután akár eczetmuszliczának mondja. Későbbben meg látjuk, miért.

Ez az apró legyecské (l. az 1–6. rajzot), melynek leírása helyett inkább érdekes életmódjával foglalkozom, nyáron és és ősszel igen gyakori, de meleg helyiségben télen is és tavasszal is bőven akad. Mint említettem, mindenütt ott van, a hol valami eczetes vagy szeszes erjedés folyik. Minthogy ez az erjedés egyik helyen rendszeren, például ahol szántszándékkal eczetet készítenek, vagy nagyban gyártanak, más helyen, például a prészázban és borospinczében csak baj esetén folyik: muszliczánk mindazonáltal

mindkét helyen rendszeren előfordulhat, s ezenkívül ott is megtalálható, a hol valamely gyümölcs, legyen az érett, éretlen vagy férges, valamely penészgomba támadásának hatására rothadásnak indult és ha a rothadás többé-kevésbé eczetedéssel jár. Az eczetes erjedésnek induló anyagok fölött rajszámra szállhat e légy; rajzását saját szerű halk nesze kíséri; ha szűk helyen sok repül, repülése helyén méhcsongásszerű, de halk hang hallható. Nem valami kitűnő repülő és rövidebb



2. rajz. A bormuszlicza petéje. *T* felülről; *Th* letört petehéjjal; *F* a pete czefrében félig elmerülve, felülről nézve; *O* ugyanaz oldalról. — Eredeti és nagyított rajz.

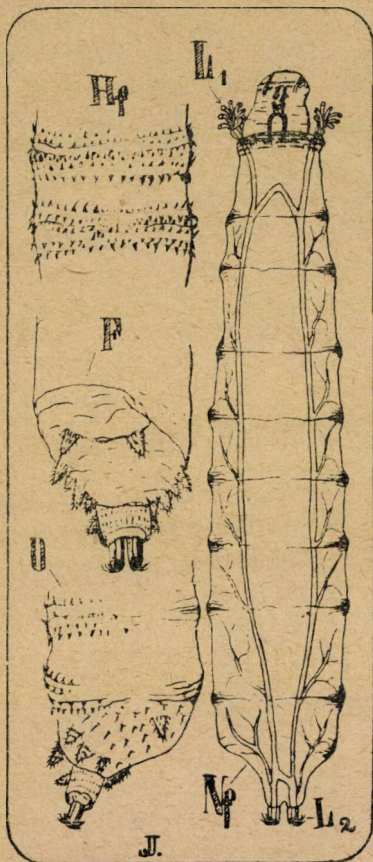
vagy hosszabb lebegés, ide-oda való szállongálás után egyszerre leül.

Petéjét (l. a 2. rajzon *T*-t és *Th*-t) annak az anyagnak a felszínére, vagy annak az anyagnak a közepébe rakja, a melyben nyúve élni fog. A száraz felszíni gyümölcsre (például a felvágott és megszáradt felszíni almára) nem rakja petéit, de ha az anyag, a melyből élni fog, már kissé nedves és sűrű, akkor oda rakja petéit. Amde peterakáskor az

<sup>1</sup> COMSTOCK J. H., Report on Insects for the Year 1881. Washington, 1882, 6. lap.



igen nedves, híg anyagot szintén elkerüli. A hosszúkás, kissé hajlott, elül vastagabb, fehérszínű, 0.4–0.46 mm hosszú, 0.16 mm vastag petéje igen érdekes alkotású és mint a 2. rajzon látható,



3. rajz. A bormuszlicza nyűve. *Nf* a nyű, felülről nézve; *L1* és *L2* az elülső és a hátulsó lélekzõ-rés párja; *Hf* a nyű két testszelvénye hasoldaláról nézve; *F* a nyű potroh-vége felülről és *U* ugyanaz oldalról, rajta a sok húsos csappal. — Eredeti és nagyított rajz.

valósággal két füle van, a melynek szélesedõ, lapos vége fölfelé és előre áll. E fül-alakú szerv valószínűleg lehetővé teszi, hogy a pete a lélekzését akkor is folytathassa, a mikor az erjedõ, híg

anyagba belesüllyed, s másrészt valószínű az is, hogy ez a fülalakú szerv tartja egyensúlyban a petét, hogy az némely megfelelő sűrűségű anyagban el ne merüljön (1. a 2. rajzon *F*-et és *O*-t). Eczet vagy bor esetén e szerv nem segíthet, mert a pete bizony elmerül ezekben, ha e folyadékok valamelyike éri és lemossa; ellenben sűrű és már erjedõ czefrében gyakran látjuk, hogy a pete a sűrű híg anyagban benne van egészen és csak a két fül-alakú szerve emelkedik ki belőle.

A petéből néha már másnap, máskor pedig csak egy-két hét múlva kél ki a nyű (3. rajz, *Nf*). Meleg, neki a legkedvezőbb nyári időben és pompásan erjedõ anyagban már másnap üres a lerakott peték héja; télen pedig volt úgy, hogy hetekig nem győztem bevárni a nyűvek kikelését. Éppen olyan hirtelen gyors, vagy hónapokig tartó lassú fejlődése lehet a nyűnek is. Az ok itt még inkább az előbb említett két tényezőben (legkedvezőbb melegben és alkalmas táplálékban, vagy az ellenkezőjében) keresendő. Meglehetősen gyors, de nem a leggyorsabb fejlődésnek példája a következő: Szeptember 18.-án felvágtam 2 darab szilvát és rábocsátottam 10 darab bormuszliczát, a melyhez tudtom és akaratom nélkül csatlakozott még két más, de ugyane fajú légy. Másnap már négy petét találtam az egyik szilva leveses helyén; 21.-én volt már apró, egy milliméternél kisebb nyű, de pete most és a következő napokon, a mikor a felvágott szilva felszírén bőven és vastag rétegben fejlődött az erjesztő gomba, egyre nagyobbodó számban akadt; szeptember 23.-án már nagy, de még nem teljes nagyságú nyű akadt. Az erjesztőgomba egyre vastagabb, hullámosabb rétegben borította a szilvát; az opálos-fehéres gombarétegben már valószínű nyüzsgés folyt. Szeptember 26.-án már nemcsak megnőtt a 4.5 mm hosszú és 1 mm vastagságú nyű, hanem már 15 báb is volt; a báb az előbb említett nyűnél rövidebb, csak 3 mm hosszú és 1 mm vastag.

A 15 bábón kívül temérdek sok a bábozódó, helyet kereső, nagy és még több az apró nyű. A szilva-gyümölcs szétfolyó, de itt-ott még gomba-réteges húsa tele van apró nyűvel és még mindig sok a pete is! Szeptember 28.-án a nyűvek fele már báb és október 2.-án kibujt már 2 légy is. A következő napokon egyre több a légy; október 5.-én már általános és tömeges a légykeelés. Eszerint a légy a jelen esetben egy napot pete-, 5 napot nyű-, 6 napot báb-alakban töltött és összes fejlődését 12 nap alatt fejezte be. Ez mindenesetre rövid idő; télen pedig fűtött szobában, de közel az ablakhoz, 60—70 napig is eltartott, a míg a mesterséges tenyésztésben az első legyet megláthattam.

A fejlődést azonban nem a meleg s nem is a bőségesen kínálkozó táplálék, hanem inkább ezen anyagnak a nyű táplálására többé vagy kevésbé alkalmas volta dönti el. Hiszen láttuk a fenti esetben, hogy a szilvában eleinte kevés volt a nyű, de bezzeg szeptember 26.-án, a mikor már jó vastag rétegben fejlődött rajta az erjesztő gomba, egyszerre tele lett belesülyedt petével, a melyeknek igazán csak a „füle“ látszott ki a kocsonyás penészgombából, későbbben ugyan csak tele volt nyűzgő nyűvel. Mikor pedig egy más okból e légygyel szőlőbogyót akartam megfertőzni, hiába szeltem le az egyik oldalát, hogy a légy így könnyen hozzájuthasson a leves belső-höz, ez mégsem vállalta ezt a bogyót. Néhány nappal későbbben azonban, a mikor ennek a bogyónak egyrésze penészedni kezdett, vagy mert a légy oltotta be a lábán-száján hozott fertőző anyaggal, rajta volt csakhamar a petéje és a nyűve is. Ugyanez történt az almával. Nem lepte meg a légy akkor sem, a mikor az frissen meg volt szelve, és akkor sem, ha a szelet felszíne már megszikkadt. Ha azonban az ilyen szelet felszíne 8—10 nap múlva izzadt és kiszivárgott rajta egy kis lé, mert már-már rothadni kezdett, akkor e nedves rész rögtön tele volt muszlicza-petével és másnap egymás

mellett nyűzgött az 1—1.5 milliméter hosszú nyűve.

Ebből tehát egyelőre arra lehetne következtetni, hogy e légy akkor fejlődik a legkedvezőbben, amikor táplálékát, vagy helyesebben mondva, amikor a táplálék czukortartalmát az erjesztő gomba javában bontja és már-már más chemiai terméké (szeszszé, eczetté) dolgozza fel. Ez kitűnik részben már abból, hogy a a peték lerakása és a kis nyűvek jelentkezése szinte akkor éri el a tetőfokát, a mikor az erjesztő gomba opálos színű, vastag kocsonyás-nyálkás rétegben takarja az erjedő-bomló anyagot. S ez így van majdnem minden tenyésztetben!

De feltűnt olykor, hogy az olyan helyeken, hol az erjesztőgomba némely helyen bővebben akadt, pl. az illető erjedő szilva, alma felszínének valamely mélyedésében, ott csakhamar 8—15 nyű verődött össze és fejükkal egy ponton összebújva, testükkal csillagszerűleg helyezkedtek el e pont körül. Feltűnt továbbá az is, hogy a leszűrt friss gyümölcslet tartalmazó üvegben, a mikor e lé eczetesedni kezdett és felszínén az eczethártya (*mycoderma*, tehát gombabőr, vagy népiesen szólva eczetanya) képződött, szintén megjelent itt e muszlicza és csakhamar a nyűve is. E nyű itt az üveg belső falán, a lé fölött vígan élt és tenyészett. Igaz, hogy ha valaki ezt az üveget megmozgatta és a lé felcsapott a nyűvek fölé, azokat lemosta s azok a lébe sülyedve, megfulladtak benne, mert már nem vergődhetek a fölszínre. Ha azonban az eczetanya erősebbre és vastagabbra nőtt, a muszlicza-nyűvek vígan mászkáltak és legeltek is rajta. Itt tehát már nem jutottak a régi szilárd anyaghoz, a melyből e lé kisajtolódott, hanem már csak az eczetesedést végző és valóságos takaró hártává vastagodó gombaréteghez.

E megfigyelésemmel egyidőben föltűnt nekem az is, hogy e nyűvek ugyancsak vígan élnek egy más, gyenge eczetben (ú. n. oláh eczetben), a mely — úgy gondolom — részint vadalmából, részint kerti hullott almából készült és Szatmár-

megyéből került hozzám. Ez az eczet gyanus volt, mert eleinte sajátyszerű, nem éppen kellemes szaga volt; külön edénybe öntve, a felszínén képződő hártya eleinte füstszín-fekete, majd későbbben piszkos koromszín-fekete színű lett és feketés-zavarossá vált a hártához közel levő eczet is. A muszlicza-nyűvek ebben az eczetben is a fekete eczetanyából éltek. Az eczetanya mellett az edény falán tartózkodtak, fejjel lefelé nyultak s így táplálkoztak belőle. E nyűvek belseje is éppen olyan fekete volt, mint az eczetanya. Mikroszkóppal e nyűvek bétartalmában részben megemésztve, részben teljes épségben ugyanolyan gombapénészt, baczellust s egyéb részt találtam, mint a gyenge oláh eczet eczetanyájában. Ezt látva, megvizsgáltam a tiszta, de többé-kevésbé eczetesedő gyümölcslemben élő és szintén az eczetanyából táplálkozó nyűvek bétartalmát. Ebben is csak azt találtam, mint az előbbi esetben, de ezenkívül ép élesztőgomba spóráját is. Hasonlóképpen megvizsgáltam a sűrű, de javában eczetesedő, almaczeferében élő nyűveket. Ezeknek gyomrában is csak élesztőgombát és penészgombát találtam, de az almából semmit, pedig az a czeferében magában már annyira feloszlott, hogy abban az alma húsból csak a gömbölyded (parenchymatikus) sejtek fala s itt-ott egy vastagabb rostos-szálas darab maradt meg.

Mindebből tehát arra a következtetésre jutok, hogy a bor- vagy eczetmuszlicza csak az eczetesedést okozó szervezetekből él. Az már mellékes, hogy ebből az eczetesedésből rendes és háztartásban felhasználható eczet lesz-e, vagy nem, mert a muszlicza nyűve azért mindkét esetben egyformán megél benne. A fentebbi esetben a gyenge „oláh eczet” elromlott és rettenetesen megbűdösödött, de míg ez a megbűdösödés bekövetkezett, a muszlicza-nyű jól élt benne. A teljes megbűdösödéskor azonban kipusztult a nyű mind ebből az oláh eczéből, mind egy más körteczeferéből is, a melyben e nyűvek eleinte igen tömegesen él-

tek, de mikor azt egy zöldes penész ellepte (nem az *Aspergillus* és nem a *Penicillium*), akkor a nyűvek egykettőre elnyúltak és megfulladtak. Ennek okát majd későbbben meglátjuk.

Az ismertetett adatok után érthetővé válik a következő adat is. Ha igaz az, hogy a bormuszlicza csak az erjedést okozó szervezetekből él, akkor meg kell élnie a szintisza élesztőből is. A boltból hozott élesztő még papirosban volt, a mikor az apró muszlicza már rá is talált. Midőn pedig belőle borsónyi mennyiséget kissé megnedvesítettem s az egyik czeferés üvegből kihajtottam a muszliczasereget, abból egy csomó — húsnál több — egyszerre rászállt a vizes élesztőre s nem tartott 10–12 percnél hosszabb ideig és már is egy petét láttam a tiszta élesztő szélén. Midőn pedig valami 12–15 darab különböző korú muszlicza-nyűvet, a mely eddig almaczeferében élt, kis pépes élesztőbe eresztettem, ezek pompásan érezhették magukat, mert nem igen menekültek, egyet kivéve, de ez is száraz helyre jutva, csakhamar bebábozódott. A többi pedig mind kitartással és mohón „legelt” a szétmosott élesztőnek az óra-üveg fenekén lerakódott spórájából. Másnapig barnás bétartalmuk, a mely az almaczeferéből származott, teljesen kicserélődött az élesztő fehér anyagával. A midőn pedig az egyik nyű emésztőcsövének bétartalmát megvizsgáltam, az csak kis mértékben ép, legnagyobb tömegben azonban félig megemésztett élesztőspóra volt.

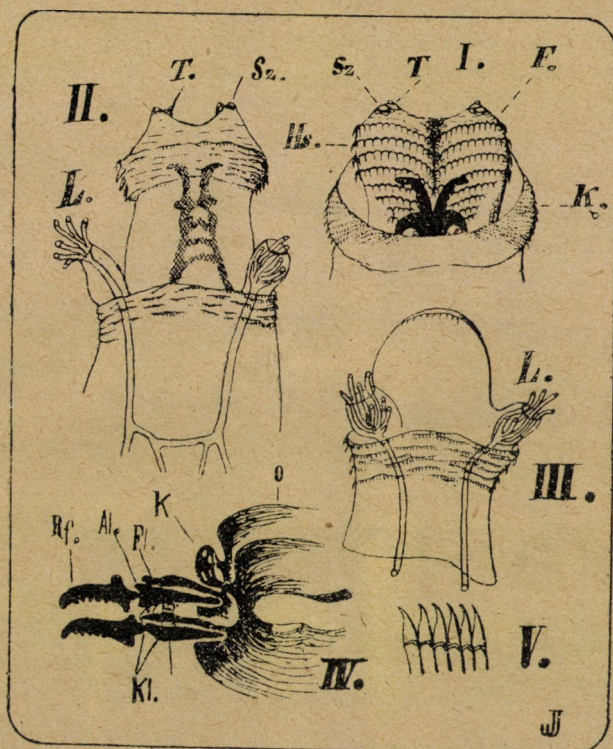
A muszlicza nyűvének ez a táplálkozás módja, hogy t. i. nem az eczetesedő anyagból, hanem az eczetesedést vagy az erjedést okozó szervezetből él, megmagyarázza szájának szerkezetét és általában élete folyását.

A muszlicza nyűvének első testszelvénye a fej. Ezt az első szelvényt, a fejet, az állat a hozzávaló erős izomzat segítségével kiöltheti a második testszelvényből és visszahúzhatja abba; viszont ez a második testszelvény is nyitható végű tömlő alakjában szintén ki-



és betüremlik és eleje a fej kinyújtásakor kifelé, behúzásakor pedig befelé fordul. A fej e második szelvény közepén foglal helyet és mellső oldala harántosan elhelyezett 8 horogsorral van felszerelve. A két kampós végű, fekete rágófog (*mandibula*), a mely a híg anyagban nem any-

látjuk a horogsorokat (*Hs* és *V*) és a rágófogat (ez megnagyobbítva IV-nél látható), *T*-nél van a tapogatója (csápja) és *Sz*-nél a szeme. Ugyancsak így látható a fej ugyanezen rajz II-vel jelölt ábráján is, de hátulról; *Sz* a szeme, *T* a tapogatója (csápja); a letürődött tömlő háti



4. rajz. A bormuszlicza nyúvének feje és szájszervei. I. Kítozt fej (elülről): *F* a feje; *K* a második testszelvény karimája; *Hs* horogsora; *T* tapogatója. — II. Ugyanaz hátulról: *T* tapogatója; *Sz* szeme; *L* (részben kítozt) elülső lélekző szerve. — III. Behúzott fej (hátulról), félig behúzott lélekző szervekkel. — IV. Rágó, tépő szájszerve: *O* hátulsó oldala; *K* összekötő kengyel; *Al* és *Fl* alsó és felső oldal-léc; *Kl* a két összekötő alsó lécz; *Rf* a rágófog. — Eredeti és nagyított rajz.

nyira táplálkozáskor, mint inkább helyzetváltoztatáskor tesz szolgálatot, szintén a fej elülső oldalának közepe tövében van. Ennek a kiölthető és behúzható fejnek és száznak működése érhetővé válik, ha egy pillantást vetünk a 4. rajzon levő I-gyel jelölt ábrára. A tömlő (a második szelvény) eleje karimaszerűleg (*K*) betürödött, a fej (*F*) előre jutott, mellső oldalán

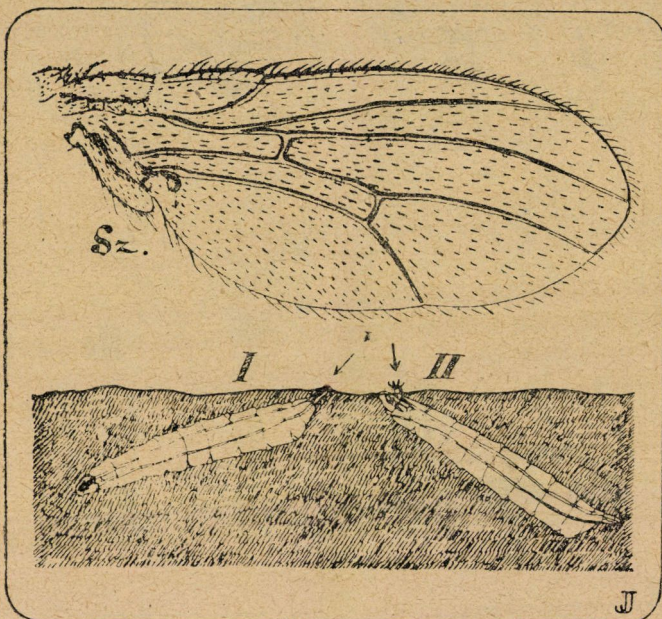
részének külsején vannak pedig a külső, apróbb fogsorok. — Ha nem táplálkozik a nyú, például pihen, tömlőjét mintegy fejére húzza és azt egészen betakarja (4. rajz, III).

A táplálkozás úgy történik, hogy a nyú fejét hirtelen előre veti, mintegy lökés-szerűleg kiölti, tömlőjét pedig ezalatt szintén hirtelen lehúzza róla, miközben,



ha kell, kampós rágófogával belevág az eczetesedő anyagba, hogy teste elejét, kivált a feji részét, előre húzhassa. Ez alatt fejének elülső horogsoros felszínével a táplálóanyagból annyi erjesztőgombát hámoz és kapar, a mennyit csak bír s azt azután gyorsan a rágófoga tövében nyíló nyelőcsővébe szinte belegyömöszöli. Ez utóbbit úgy kell értenünk, hogy a hámozás már a fej behúzásakor történik, a mikor azt és a nyelő cső ele-

Ehhez az életmódhoz, hogy t. i. e nyűnek híg, nedves anyagban kell élnie, alkalmazkodik a lélekző szerve is. Ha a nyű táplálkozik, akkor vagy a feje, vagy potrohának vége mindig kiáll az illető híg táplálékból (l. az 5. rajzon I. és II-t), mert a két pár lélekző-rése közül kettő elől, a test első és második szelvénye között, kettő pedig az utolsó szelvényben foglal helyet. Ha az állat feje bent van az illető anyagban, akkor a test vé-



5. rajz. A bormuszlicza szárnya és nyűve. Sz a szárnya; I—II czeferében élő nyűvek, melyek a nyílak helyén tolják ki lélekzőszervüket: I a hátulsó, II az elülső lélekzőszervét tolja ki a czeferéből. — Eredeti és nagyított rajz.

jét is a föléjük kerülő tömlő befelé tömi és összeszorítja. A további emésztés azután a belső emésztőszerveknek a dolga.

A nyű feje szüntelenül mozog, a nyű folyton eszik. Szinte emlékeztet a legelő birkára, a mely a mező apró fűvét sűrűn harapdálja, száját előre-hátra igen szaporán mozgatja. Így mozog szaporán a muszlicza nyűvének feje és szája is, miközben fejével olykor egy-egy nagyobb mozdulatot végez, hogy oldalt, vagy előre haladjon.

gén lévő lélekző-réspár hegye szabadon kiáll az illető anyagból s a nyű folytonosan friss levegőhöz juthat. Ha pedig fordítva van a dolog, hogy t. i. az állat potroha sülyedt be a híg táplálékba, akkor az elülső lélekző-réses rész marad szabadon és megeshet, hogy csak az egyik lélekző-rés (stigma), a 6—7 ágban végződő légcső, áll ki szabadon, holott a másik lélekző-rés légcsőveivel együtt behúzódik a test belsejébe (l. a 4. rajzon II-t és III-t). Sokszor azonban szabadon marad

mindkét lélekzõ-rés is s a nyû annál több friss levegõhöz jut, a levegõ pedig azután úgy oszlik el a testen végighaladó két nagy és sok számos kicsi légcsõben, mint más hasonló lélekzésû, de szabad levegõn élő rovarban. A teljesen folyékony anyagban, vízben, eczetben, borban stb., ha a nyû abba beleesik, nem él meg, mert saját erejébõl, pl. a szûnyoglárva módjára, nem bír egyhamar feljutni az illetõ folyadék felszínére s egy-két óra múlva megfullad. Ugyancsak megfullad e nyû olyan helyen is, a hol az eczetesedés során fejlõdõ széndioxid, vagy egyéb gáz nem bír elszabadulni és helyébe nem juthat friss levegõ. Ez a fejlõdõ gáz sok muszlicza-tenyészetemet tette tönkre.

Így él az eczetesedõ anyagban az eczetesedést okozó szervezetekbõl az eczet-vagy a borlégy. Ha ezt tudjuk, megértjük, hogy jut az annyi sok más erjedõ vagy eczetesedõ anyagba is. Megértjük, hogy mit keres szûretkor a prèsházban. Hiszen csak egy nap folyjon a szûret, csakhamar ott terem csapatosan a bormuszlicza, mert távolról is megérzi a szûreteleéssel járó kellemes erjedõ szagot. Az erjedõ must s még inkább az erjedõ törkõly bõven csálhatja a prèsház, borház, sajtoló helyiség közelébe. Szakasztottan így van az a sör- és szeszgyárban, a hová a czeftrekádak erjesztõinek, élesztõinek szaga örökösén csábítja a finom szagló érzékû bormuszliczát.

Megértjük azt is, hogy miként teremhet a pinczében is. Hiszen a hol a pinczemunkák során csak kevés bor is kifolyik, vagy a pinczegazdasághoz tartozó edényekben csak kevés bor vagy seprõ marad néhány napig szabadjárva, a hol talán csõpög a hordó csapja s alatta állandóan kissé boros a föld is: ott egy-két nap múlva megindul az eczetesedés s ott lesz a muszlicza és nyûve, a mely annál tömegesebben fog mutatkozni, mennél bõvebben kínálkozik az eczetesedõ anyag. Ne csodálkozzék tehát az olyan szõlõsgazda, a kinek a pinczemunkása nem tartja tisztán és szárazon a pinceedényeket és a ki szabadjárva hagyja a borseprõt, hogy

pinczében sok a muszlicza; ne csodálkozzunk mi sem, ha a mai nap nagy ritkán kijáró „két deczi“-ben akad olykor egy, néha több borbogár is!

Végül megtudhatja ebbõl a szõlõsgazda azt is, hogy ha egyik-másik hordó bora eczetkés lesz, hogy mi segítette meg hozzá? A pinczében, a hol sok a muszlicza, sok juthat a hordóba is, ha nem máskor, akkor a hordó-tisztogatáskor és kivált az utána-töltögetéskor. A szálló muszlicza ilyenkor a borba viheti az eczetesedést okozó szervezeteket és csak a boron fog mulni, hogy vajjon meg-eczetesedik-e vagy nem? Ha erõs és egészséges a bor, rendesen nem lesz baja; de ha különben is gyenge, elhanyagolt a bor és kivált ha sok és erõs természetû (virulens) eczetgomba kerül bele, biz' az csak megeczetesedik!

De bekövetkezhetik e baj más úton is! Hiszen a muszlicza nemcsak szûretkor környékezi meg a prèsházat és a pinczét, hanem közvetve jóval korábban, akkor, a mikor a bor még hámozatlan, tehát a mikor az még erõ fürt alakjában a tőkén csüng! Hiszen azt a bogyót, melyet valamely szõlõmolyhernyó kikezdedt, darázs és méh felfakasztott, veréb vagy rigó csõre föltépett, azt csakhamar megtalálja a bormuszlicza is s egy-kettõre benne lesz a nyûve. Ha sok a molyos bogyó és fürt, sok lesz benne a bormuszlicza nyûve és mert továbbá az ilyen bogyó és fürt tele van eczetesedést okozó szervezettel, ne csodálkozzunk, hogy az ilyen szõlõbõl szûrt bor nemcsak „molyos“ lesz, a francia szõlõsgazda *cochylis*-es bornak (*vin cochylis*-nek) mondja,<sup>1</sup> hanem nem lesz csoda az sem, ha az ilyen bor meg is eczetesedik.

<sup>1</sup> A szõlõmolyok egyike t. i. a *Cochylis* nevû moly-nemzetségbe tartozik. — Angliában az üvegházban termesztett szõlõben, míg a fürt a tőkén csüng, THEOBALD V. FRED szerint kárt tesz a *Drosophila melanogaster* Mg. Azt hiszem, hogy ez is csak *Drosophila ampelophila* Lw. lesz. THEOBALD V. FR.: The insect and other allied pests of orchard., Wye. 1909, 480. lap.



Az elmondottak alapján megértjük, hogy mindenféle gyümölcs körül, legyen az friss vagy már feldolgozott, ha egyszer bomlásnak-erjedésnek eredt, továbbá a kovászból elrakott ugorka, a télire eltett szőlő körül, legyen ez utóbbin bármilyen parányi, észre nem vehető sérülés és penészes hely, miért dong olyan kitartással a bormuszlicza? A gyümölcs közül nemcsak a hazaiban él, hanem még tömegesebben szaporodhatik a közönségesebb délszaki gyümölcsökben, pl. a narancsban és olasz földön az *Opuntia*-kaktusznak *indiai füge* (fichi d'india) néven ismert, nagyon tüskés gyümölcsnek evésakor igazán csak olasz fufanggal megközelíthető belsejében.

Az elmondottak alapján megértjük az e sorok írójához forduló sárréti (bihari) embernek azt a panaszát is, hogy „miért látszik alig a kovász e légytől akkor, a mikor az ő felesége *kenyér-kováaszt tesz* és a kovász ki van terítve a szárítóra?” Nem feladatomban, hogy az alföldi magyar kenyérsütés minden — igazán változatos — fufangját ezúttal ismertessem, de hogy megérthessük még azt is, a mi a fenti kérdésben pl. a nem alföldi emberre nézve homályos, tudnunk kell a következőt:

A kenyérsütésnek alapja a kenyértészta megkelését biztosító élesztőnek helyes felhasználása. Ez az élesztő kikerülhetett békében könnyen, ma bizony nehezebben vagy a boltból pénzért, vagy a háziasszony szorgalma és ügyessége folytán a házból magából ingyen. Ez utóbbi esetben megmaradt az élesztő gomba vagy egyik sütéstől a másikig az eltett kovászból, vagy az egyszerre, legtöbbször az egész esztendőre „*tett pár*”-ban, *komlós pár*-ban, *korpás pár*-ban, *komlós korpá*-ban, *morzsóká*-ban, vagy a hogyan azt egyik-másik helyen különösen is mondják, a „*sütni való*”-ban. Ezt a párt részben a kovászból, de néhol részben vásárolt élesztőből is és forrázott korpából „teszik”. Ezen anyagok keveréséhez az egyes vidékek szerint esetleg olyan vizet is használnak, a melyben többféle zöldséget (sárgarépat, petrezselymet, hagymát,

komlót, ákáczfavirágot, zsályalevelet stb.) főztek. Az ebből a meg is dagasztott keverékből *tett* (és nem *csinált!*) tészta vagy pár a bele került élesztőgomba hatására természetesen meg is kel, azaz az élesztő gombája szaporodik is, a „*kovász feljön*” és a benne végbemenő kémiai folyamat során kiárad az egészséges erjedést jellemző savanykás, de kellemes élesztős szag is. Ez a szag megmarad addig, a míg a fenti módon „*tett pár*, *komlós pár*, *morzsóká*” stb. galuska-nagyságra földarabolva a „szárítóban”, a „párszárítóban”, a „komlós szárítóban” (vesszőkosárban, aszalóban, egyszerű kosárban vagy csak gyékényen) 5—6 napra meleg helyre kerül. Ha nap éri, tiszta ruhával letakarják. Ámbár ez a *pár* gyorsan szárad, de míg az teljesen zörögős-re szárad, a muszliczák megérzik a belőle kiszabaduló élesztő-illatot és ha számuk ilyenkor nagy, mert pl. az illető házban, vagy közelében baj van a pincze körül, vagy mert az eczetesüvegben vígan szaporodik a légy, akkor bizony megeshik, hogy alig fog látszani a szárítóba tett pár (kovászos tészta) ettől a légytől! Hiszen az élesztő erjesztő munkája az ilyen párban gyors; csak egy-két óra kell és van már spóra bőven. Szemünk ezt nem veszi észre, de annál jobban megérzi azt a muszlicza s azért száll oda csapatosan. Ha azonban a pár teljesen kiszáradt s a hosszú időre bezárt élesztő-spórák munkája egyelőre pihen, a muszlicza elhagyja azt és keres megélhetésére más helyet, pl. — a mézesfazekat.

A muszliczás kamarában nyitva hagyott mézes fazék tartalma mindig veszedelemben forog. Mert ha mézet az akaratlan megerjedés ellen védi is a hangyasav s ha nincs is benne egy-két belefutott méh, vagy méhlárva, azért ha sok muszlicza meglepi, csak beoltja (megfertőzi) azt is az eczetesedést okozó gombával s akkor egy-kettőre ezek fölibe kerekednek a védő hangyasavnak s miközben a muszlicza nyüvei az eczetesedő anyag szélén vígan élnek, azalatt a kémia

küzdelemnek, a mely a mézesfazékban észrevétlenül folyik, az lesz a vége, hogy a mézesbögre, vagy a mézesüveg édes-sége hamarosan savanyúsággá válik! Ez a sors éri a nyitva hagyott befőt-tes üveget, a magára hagyott almapépet (purée) stb.-t.

A bormuszlicza életét ismerve, azt sem kell külön magyaráznunk, hogy mit keres a bormuszlicza a káposztáshordó körül, a hol szintén az erjesztő gombák munkája érvényesül.

A bormuszlicza él az erdőben és sok más olyan csendes helyen, a hol rendszerint romlásnak eredt, eczetesedő bor, gyümölcs és más efféle cukros vagy szeszes anyag nincs. Nyúve itt első sorban az erdei, már elérett apró gyümölcsben (áfonya, szeder, málna, szamócza) él, de megél az erdő gombáiban is, ha azok feloszlás-nak indulnak. Az öregebb gombában és kivált a feloszlófélben levőben akad sok vetélkedő társra, mert mint ismeretes, a gombák férgesedését, helyesebben mondva nyúvességet, a különféle gomba-légy okozza. E nyúvek mellett megél azonban ott baj nélkül a bormuszlicza is.

\*

Ha ezek után a muszlicza nyúve ilyen életmód mellett jó időben, kiadós táplálékon 5 nap alatt, hidegben és — mondjuk — háborus kosztón talán két-három hónap alatt végre teljesen megnőtt, elhagyja a tápláló anyagot és bebábozódásra alkalmas helyet keres magának. E célra felhasználhatja magát azt az anyagot is, a melyben élt, ha annak egyik-másik része szárazabb, mert vagy kiáll az igen leves részből, vagy magában az anyagban, például a félig elfogyasztott alma belsejében, talál kisebb-nagyobb odut, a hol szintén szárazra jut. Legtöbbször azonban — mint említettem — elhagyja ezt az anyagot és pl. letelepszik az eczetes- vagy ugorkásüveg falán, vagy ama pincze-edény oldalán, a melyben a romló, meg-eczetesedett bormaradék van.

A bormuszlicza bábja a nyúnél egy negyeddél kisebb: a 4 mm-nyi hosszú

nyúból — mint említettem is — 3 mm-nyi hosszú báb lesz. A bebábozódás igen egyszerű (6. rajz). A nyű kissé összehúzódik, oldala kissé kidomborodik, eleje és vége pedig egyszerűen meghegyesedik, az eleje ezenkívül lapos és homorú is, a nyű puha, takaró fehér bőre megkeményedik, majd meg is barnul, az elülső és hátulsó lélekző-rése pedig a bábbőr-ből még jobban kinyúlik s az elülső lélekzőrés-pár között, de a bábburok belsejében, bent szorul a fekete színű



6. rajz. A bormuszlicza bábja. Jobbról az egész báb előlről; balról eleje és teste hegye. — Eredeti és nagyított rajz.

rágószerv (4. rajz, IV.) s kész a báb! Mielőtt e bábburokban a belső nyűszervek teljesen feloldódnának, hogy belőlük a későbbi apró légy összes új szerve kialakuljon, addig a test elején és végén kinyúló lélekző szervek védik az állatot a megfulladás ellen, ámbar ha a báb beleesik valamely hig folyadékba, vagy ha tanyáján elfogy a tiszta levegő s helyét elfoglalja valamilyen fojtó gáz (elég erre a széndioxid), a báb is csak úgy elpusztul, mint a nyű!



Ha a kedvező időben hat napig, rossz időben pedig 60 napig is eltartó báb-kor letelt, az időközben kifejlődött légy áttöri burokjának szarv-alakú és megkeményedett két lélekző-rése közötti homorú elejét és kiszabadul, hogy úgy éljen, mint a miként láttuk.

A bormuszlicza az emberre nézve a rendes lakószobában, ha be is téved abba, nem kellemetlen, nem tolakodó, mert csendesen marad az ablakon és várja az alkalmat, hogy erről a neki nem való helyről mennél előbb elmenekülhessen. Présházban, pinczében, konyhában, ha sok van, már kellemetlen, mert folyton ide-oda repked. Egyébiránt ha sokat fogyaszt, akkor sokat piszkít is s e miatt különösen a konyhában igen kellemetlen.

Ujabban, mint azt HOWARD L. O., a házi légyről szóló könyvében is írja,<sup>1</sup> vád éri e legyet azért is, hogy terjeszti a ragadós betegségeket. Nos, ha e tekintetben nem vetekedhetik az újabban tifusz-légynek elnevezett közönséges házi légygel, kivált nem a rendes háztartásokban, a hol a muszlicza elszaporodásának kedvező bomló-romló anyagok az emberlakta szobákban nem szoktak szanaszét heverni, mégis a kisebb háztartásokban, a hol a konyha és a lakószoba egy ház, s ha e házban fertőző beteg fekszik, akkor megértjük a vád helytállóságát. Én azonban nemcsak a házban, hanem másutt is látom a bajt, a melyet ez a muszlicza, mint a fertőző betegségek terjesztője, okozhat!

Nevei közül jusson eszünkbe az *ampe-lophila* név, a mi annyit jelent, hogy „szőlőfürt kedvelő”, jusson eszünkbe továbbá az, a mit a molyos — *cochyli-sis* — borról mondtam! Vegyük hozzá most azt, hogy a szőlő érésekor ismert baj a szőlő-fogyasztók gyakori hasmenése, kivált azoknál, a kik a szőlőt tökéreől szedik és sokat esznek belőle. Hajdan e

hasmenést azzal okolták meg, hogy az illető beteg sok szőlőt evett meg; újabban, a mikor állítólag már okosabbak vagyunk, a permetezéshez használt gálíciban keressük az okot. Azt hiszem, hogy mind ezelőtt, mind most, csak a bormuszlicza volt a bűnös! Szőlőéréskor sok a gyümölcs és kivált sok a szerteszt heverő rothadó gyümölcs, eszerint természetes tehát, hogy sok az eczetmuszlicza is. Ugyanakkor azonban sok a sérült, molyos, igen penészes szőlőfürt is, a melyet a muszlicza csak úgy keres fel, mint akár hasmenésben szenvedő szőlőmunkás- és más embereknek a tőkesorokban s a bakháton el-elhagyogatott ürülékét is. Az ide-oda szálló muszliczának sertéveltüskével borított teste, szája, lába, szárnya (l. az 5. rajzon a Sz-t) ilyenkor nemcsak az erjesztő gombákat, penészeket, hanem a különféle ragadós betegségeket terjesztő más apró szervezeteket (*bacillus*, *micrococcus* stb.) is hurcolhatja nemcsak a beteg, molyos, hanem az egészséges szőlőfürtre is s így lehet közvetítője egyik-másik betegségnek, de kivált a szüretkor rendszeren gyakori hasmenésnek. A baj oka itt véleményem szerint tehát nem a rézgálíc, hanem — hogy MISKOLCZI GÁSPÁR uram szavaival (Egy jeles vadkert, 1702) éljek — az ok a „legyetskék, kiket koezoenségesében *muskák*-nak, avagy *muszlicák*-nak hívunk“.

Ebből látjuk, hogy a bormuszlicza élete semmiképpen sem hasznos. Ha itt-ott segíti is az erjesztő gombák elterjedését, azért e szervezetek elterjedésének nagy és általános munkáját, a hol arra feltétlen szükség van, mint például a must erjedésekor vagy: az erjesztőiparban általában, nemcsak hogy nem ő végzi, hanem sokszor a jó munkát veszedelembe is hozza. Példa erre a bor megecsetesedése. A hol pedig — akár a szabadban, akár a lakott helyen — nagy a rendetlenség s a hol a muszlicza könnyen hozzáférhet a fertőző beteghez és annak különböző természetű váladékához, ürülékéhez, ott e légy veszedelmes is.

<sup>1</sup> DR. HOWARD L. O., A házi légy. Budapest, 1917. Kir. Magy. Természettudományi Társulat kiadványa. 180—181. lap.

Ellene csak egy orvosság, csak egy védekezés mód van s ez a feltétlen tisztaság.

Eczetet készíthet minden háziasszony, párt tehet minden gazdasszony, de ha eczetesüvegje, párszárítója le van takarva és a ház körül minden romlékony anyag

(bortörköly, borseprű) rendesen el van takarítva, ha a szőlőmunkás testi szükségletét az arra készített árnyékszékben végzi: akkor a muszlicza, legyen annak akár borbogár, akár eczetlégy a neve, bajt nem okoz többé.

*Jablonowski József.*

## A Merkúr-perihélium mozgása és a relativitástan.

A mióta EINSTEIN az általános relativitástan igazolására csillagászati bizonyítékokra hivatkozott, asztronómusok és asztrofizikusok nagy buzgalommal foglalkoznak az erre vonatkozó észlelésekkel és számításokkal. EINSTEIN szerint<sup>1</sup> „a nagy csillagok felületéről hozzánk érkező fénynek a színekép vörös vége felé való eltolódást kell mutatnia“, továbbá „a Nap mellett elmenő fénysugár 1·7“-nyi elhajlást szenved“ és végül „valamely bolygó pályaeлипсzise a pályabeli mozgás irányában lassan elfordul, még pedig minden egyes keringés alkalmával  $\epsilon = \frac{24 \pi^3 a^2}{T^2 c^2 (1-e^2)}$  mennyiséggel. Itt

$a$  jelenti a pálya fél nagy tengelyét,  $c$  a fény terjedésségét a szokásos mértékben,  $e$  az excentricitást,  $T$  a keringésidőt másodpercekben.“ „A számítás Merkúr pályája számára 43“-nyi forgást ad évszázadonként, a mi pontosan egyezik az asztronómusok (LEVERRIER) megállapításával; ezek t. i. ennek a bolygónak perihélium-mozgásánál akkora eltérést találtak, a melyet a többi bolygó perturbációiból nem lehet megmagyarázni.“

A színeképnek a vörös felé való eltolódásáról más cikkben lesz szó. A Nap mellett elmenő fénysugár elhajlására vonatkozó megfigyelésekről röviden beszámoltunk már.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> L. pl. A. EINSTEIN, Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie. Leipzig, 1916, 62–64. lap.

<sup>2</sup> Természettudományi Közlöny, 52. köt., 1920., 304. lap.

A perihélium valamely bolygó pályájának az a pontja, mely a Naphoz a legközelebb áll. A KEPLER-NEWTON-féle törvényt véve alapul, valamely bolygó a Nap körül ellipszist ír le (főltéve, hogy csak a Nap és csak egyetlen bolygó van a térben). A Nap az ellipszis egyik gyújtópontjában van, a melyen átmegy az ellipszis nagy tengelye. A tengely egyik végpontja a perihélium (napközeli), másika az afélium (naptávoli). A KEPLER-NEWTON-féle törvény alapján ennek az ellipszistengelynek az iránya a térben egyszer és mindenkorra változatlan (az előbbi főltétel mellett, ha t. i. csak két égi test van jelen).

EINSTEIN relativitás-elméletéből azonban következik, hogy a bolygó ellipszispályájának nagy tengelye (vagy a mi ezzel egyértelmű: a perihélium) nem tartja meg irányát a térben, hanem idővel lassú forgást mutat, melynek nagyságát az előbb idézett formula szabja meg<sup>1</sup>. Minthogy az asztronómusok megállapítása szerint a Merkúr perihéliumának csakugyan pontosan akkora az elmozdulása, mint a mekkorát EINSTEIN elmélete követel, ennél fogva az észlelés fényesen igazolná az elméletet.

Csak hogy a dolog nem olyan egyszerű. A ki valaha olvasott arról, hogy mily nehezen jutottunk el pl. a Nap-parallaxis ismeretéhez, vagy hogy mily bonyolult a Hold évszázados gyorsulása, vagy a Hold fizikai librációjának meg-

<sup>1</sup> Hogy ez a képlet az ú. n. GERBER-félel egyezik, a Közlöny más helyén (52. köt., 1920. évf., 306. lap) említettük.

mérése, az megérti azt is, hogy a LEVERRIER-, illetve NEWCOMB-féle perihéliummozgás értéke nem valami végleges, hanem közelítés, melyet újabb megfigyelések vagy számítások esetleg módosíthatnak. Erre a körülményre a „Középiskolai Tanárok Nemzeti Szövetsége”-ben 1921. április 2.-án a fogyatkozásokról tartott előadásomban mutattam rá.

A NEWTON-féle törvényből következik, hogy ha a Nap körül nemcsak egy, hanem két vagy több bolygó kering, akkor pályájuk nem lesz többé ellipszis, hanem a pálya alakja és helyzete a perturbációk következtében folyton változik. Azt mondhatnók, hogy minden pillanatban más és más ellipszis volna valamely bolygónak pályája, ha egyedül folytathatná útját a Nap körül. Úgy is mondhatjuk azt, hogy a pályaelemek<sup>1</sup> folyton változnak. Változik tehát a perihélium iránya is. Az eltérés itt azonban az, hogy a NEWTON-féle törvénynél a perihélium-elmozdulás csak mint más perturbáló tömegek hatása mutatkozik, míg a relativitás-elméletben már két égitest esetében is nyilvánul.

A Naprendszer bolygóinak pályaelemeit LEVERRIER és később NEWCOMB vette beható vizsgálat alá. Ezek az elemek nem észlelhetők közvetlenül, hanem más fajta megfigyelésekből számítás útján adódnak. Így a Merkúr-perihélium mozgása is számítás eredménye. De ezt a számítást kétféleképpen végezhetjük. Vagy tisztán elméleti úton a NEWTON-féle törvény alapján, vagy pedig a megfigyelésekből. A kétféle számításnak jegyeznie kell, ha az elméleti alap helyes. A Merkúr-perihélium mozgásánál azonban LEVERRIER és még NEWCOMB is eltérést talált az elmélet és a megfigyelés-adta érték között. Ez az eltérés NEWCOMB szerint kerek számmal  $43''$  évszázadonként (pontosabban  $42.95''$ ).

Az *Astronomische Nachrichten* 5115 (1921. aug. 5.) számában GROSSMANN re-

vízió alá veszi NEWCOMB számításait. Rámutat arra, hogy a Merkúr egyike a legnehezebben észlelhető bolygóknak, mert nem távozik messze a Naptól, csak nappal észlelhető s ennél fogva folyton változó s az éjszakai észlelésektől különböző természetű hibák állnak elő. Minthogy a Merkúr változóan világított korongot vagy sarlót mutat s az észlelők hol a kép szélét, hol a fényközéppontot figyelik meg, ismét más hibák származnak. Ez áll a meridián-észlelésekre.

A Merkúr ezenkívül az úgynevezett Merkúr-átvonulásoknál is lehet észlelni, a mikor a Merkúr köztünk és a Nap között vonul el. Ilyenkor a Nap korongján mint kicsiny fekete kör látszik. Itt a két külső és a két belső érintkezés megfigyelése fontos. De a két külső érintkezés (belépés és kilépés) észlelése teljesen bizonytalan, a belső érintkezéseké is nagyon nehéz, mint azt az egyes megfigyelők adatai közti különbségek bizonyítják.

GROSSMANN igen helyesen úgy teszi fel a kérdést: „Mily pontosan ismerjük az asztronómia révén a Merkúr-perihélium mozgását? Csakugyan  $\pm 2''$ -nyi közép-hiba határain belül fekszik-e ez a pontosság, a mint NEWCOMB állította?”

LEVERRIER a meridián-megfigyeléseket nem találta oly alkalmasnak számításaira, mint az átvonulásokat. De mert az átvonulások mindig csak a pálya csomóinak közelében mennek végbe, azért az elemek és szekuláris (évszázados) változásaik korrekcióinak együtthatói (ezek a kiszámítandó ismeretlenek) nem választathatók külön és értékben is nagyon keveset különböznek egymástól elemenként. Ennél fogva csak úgy érhetünk célzt, ha valamelyik ismeretlenre nézve föltevéssel élünk, vagy ha meridián-észlelésekkel kombináljuk. LEVERRIER például azt találja, hogy a Merkurnál  $\Delta\omega + 2.72 \Delta e = 39''.2$ . ( $\Delta\omega$  jelenti a perihéliummozgást,  $\Delta e$  az excentricitás évszázados változását.) A meridián-észleletekből  $\Delta e = -8''$ , és így  $\Delta\omega = 60''$ . Más meridián-észlelésekből még sokkal nagyobb

<sup>1</sup> V. ö. WODETZKY: Üstökösök, 40—66. lap.

érték adódnék, melyet LEVERRIER nem is jelez. Mindazonáltal híres tábláinak számításánál  $\Delta e = 0$ , a miből aztán  $\Delta \omega = +39''.2$ .<sup>1</sup>

NEWCOMB két ízben foglalkozott problémáinkkal: *Transits of Mercury from 1677 to 1881* az *Astronomical Papers* I. kötetében és: *The elements of the four inner planets and the fundamental constants of astronomy 1897*. GROSSMANN ramutat arra, hogy NEWCOMB számításába tévedés csúszott be, mert a LEVERRIER tábláiból átvett precessziónál egy kis tagot elnézett. Ha a helyes értékkel számolunk, akkor a Merkúr-perihélium mozgása  $43''$ -ről azonnal  $40'6''$ -re süllyed.

A perturbációk számításánál nagyságú a bolygók tömegének pontos ismerete. A mely bolygóknak holdjaik vannak, azok tömegét könnyű meghatározni, mint pl. Jupiterét vagy Saturnusét stb. De a Merkurnak és a Venusnak eddig nem ismerjük a holdját, és így tömegük ismerete is nagyon bizonytalan. A bennünket foglalkoztató problémánál a Venus tömegének pontos ismerete volna nagyon fontos. T. i. NEWCOMB egyenleteiben 25 ismeretlen szerepel (a Merkúr-pálya 6 eleme, a Földpályából 4 elem, az ekvinokcium és az ekvátor korrekciói, mindezeknek évszázados változásai és a Venus tömege) és ezek között a Venus tömegének van legnagyobb hatása az elemek változásaira. Természetes, hogy az alapul vett tömeggel az eredmény is változni fog.

A Venus tömegét NEWCOMB  $1:405000$ -nek veszi, s ezzel a Merkúr-perihélium mozgása  $42'95''$ -nek adódik. Láttuk már, hogy ez az érték így nem helyes, még ha a Venus-tömeg bizonytalanságát nem is tekintjük.

GROSSMANN sorra veszi NEWCOMB összes számításait és mindenütt a fentebb említett helyes számot bevezetve, arra az eredményre jut, hogy a Merkúr-perihélium mozgásának értéke  $22''$  és  $31''$

között fekszik. De ha elfogadjuk azt a korrekciót, melyet NEWCOMB az 1891. és 1894. évi Merkúr-átvonulásokból talál, akkor is csak  $29''$ , illetőleg  $38''$  adódik mint alsó és felső határ, mely nem éri el az EINSTEIN formulája követelte  $43''$  értéket.

Megjegyzem, hogy a Merkúr-perihélium mozgásának eltérését az elmélet követelte értéktől több más úton igyekeztek megmagyarázni. Így pl. már LEVERRIER megvizsgálta egy a Merkúr pályáján belül keringő bolygó hatását a Merkúr-pálya elemeire. Azt találta, hogy a föl-tételezett bolygó tömegének olyan nagy-nak kellene lennie, mint a Merkúrénak, s hogy így bizonyára már optikailag is föl kellett volna fedeznie. De ilyen föl-fedezés eddig még nem történt.

NEWCOMB a Napnak a gömbalaktól való eltérését vette számításba. A  $43''$  eltérés magyarázatához szükséges volna, hogy a Nap egyenlítői és sarki átmérője között  $1''$  különbség legyen. De a leggondosabb megfigyelések a legcsekélyebb eltérést sem tudták kideríteni.

LEVERRIER és később NEWCOMB is több intramerkurális apró bolygó hatását vizsgálta meg. Ezek tömegének egyenként igen kicsinynek, együttvéve azonban akkorának kellene lennie, mint a Merkurnak, a mint azt az előbb láttuk. Számuknak tehát igen nagy, több tízezernek kellene lennie, úgy hogy felhőszerűnek látszanának a Nap közelében. SEELIGER mutatott rá, hogy a zodiakális fény ilyen felhőszerű alakulat és az ő szép számításai a legnagyobb valószínűséget biztosítják annak a föltevésnek, hogy a zodiakális fényt előlőidőző apró anyagrészecskék idézik elő a Merkúr-perihélium mozgásának eltérését. E mellett a föltevés mellett a NEWTON-féle törvény érintetlen marad és nem keletkezik ellenmondás a többi bolygók mozgásában sem.

HALL A. a NEWTON-féle törvényen akart változtatni olyformán, hogy ne a távolság négyzete szerepeljen, hanem a 2-nél valamivel nagyobb szám.<sup>2</sup> Azonban ha ezt a számot úgy határozzuk meg, hogy a

<sup>1</sup> Annales de l'observatoire de Paris, V. kötet.



Merkur és a többi bolygók perihélium-mozgása kiadódjék, akkor teljesen lehetetlen értéket kapunk a Hold és a Venus csomóinak mozgására. Így a HALL-féle föltevést teljesen ell kellett ejteni.

Látjuk tehát, hogy a Merkur-perihélium

mozgásának kérdése még nincsen teljesen tisztázva s hogy még számos észlelésre és kutatásra van szükség, míg teljes világosság fog derülni erre az érdekes problémára.

Dr. Wodetzky József.

## A természet hangjai.

A természet hangjait csak a költő és a tudós érti meg. Amaz a szívével, ez az eszével.

A költő a szellő suttozásában, az erdő zúgásában, a szél süvítésében, a vihar tombolásában, a mennydörgésben a vágyat, a fájdalmat, a borzadályt, a haragot, a bosszút érzi meg. És megérti a természet hallgatását is. Szépen mondja PETŐFI:

Oh természet, oh dicső természet!  
Mely nyelv merne versenyezni véled?  
Mily nagy vagy te! Mentül inkább hallgatsz,  
Annál többet, annál szebbet mondasz.

A tudóst nem érdekli a szív hangulata, vágy, ábránd, szomorúság, zokogás, a mit a természet hangjai keltenek föl az emberben. Rideg megfigyeléssel és számításokkal elemzi, honnan származnak ezek a különös hangok s mi okozza megkapó harmóniájukat?

Legutóbb HUMPHREYS, az Egyesült-Államok meteorológiai intézetének híres tanára, a Journal of the Franklin Institute nevű folyóiratban érdekes magyarázatát adja a természet különböző hangjainak. Ezt az értekezést röviden ismertetjük.

1. *A hó csikorgása.* Nagy hidegben, ha a földet vastag hó borítja, lábunk alatt csikorog e fehér terítő. Ha a hőmérséklet emelkedik és  $0^{\circ}$  közelébe jut, ez a különös zaj megszűnik. A míg nagy a hideg, lábunk nyomása alatt a jégkristályok egymáshoz súrlódnak és eltöredeznek; ez adja azt a zizegő, síró, csikorgó hangot. Ha melegebb az idő, akkor már kis nyomás alatt is olvadni kezdenek a kristályok, hogy azután újra megfagyjanak, ha a nyomás megszűnik. Ek-

kor nem töredeznek a kristályok, nincsen hangjuk.

2. *A mennydörgés.* Miként ismeretes, a dörgést a villámnak, ennek a nagy elektromos szikrának a kisülése okozza. A villám hosszú útjában gyorsan és erősen fölmelegíti a környező levegőt s hirtelen kiterjedést okoz benne, mint valami robbanás. Ez a gyors kiterjedés nyomást gyakorol a föl nem melegedett környező levegőre, nyomáshullámot szül, mely a hang sebességével halad előre.

A *zengő dörgés.* Megtörténik néha, hogy a villám útjának közelében levő észlelő zenei hangot is hall. Ez a tünevény úgy magyarázható, hogy némely kisülés egész sereg szikrázásból áll, mely elég gyorsan és elég szabályosan követi egymást, úgy hogy zenei hangot ad.

A *mennydörgés tartama.* A mennydörgés hosszú tartama a villám hosszú útjának következménye. Az út ama részeitől, melyek közelebb esnek az észlelőhöz, hamarabb érkezik meg a hang, mint a távolabb esőkről. Ha a villám hossza pl. 8 km, mi elég gyakori eset, a mennydörgés 22 másodpercig tart. A visszhang még megnövelheti az időtartamot.

A *villám dübörgése.* A hang változása, mely a villám dübörgését okozza, HUMPHREYS szerint következően magyarázható: A villám útja nem egyenes, hanem zézugos, egyes kiszögellő részei közelebb, mások távolabb esnek az észlelőtől. A villám hangja a szikra egész hosszában egy időben keletkezik, de mivel egyes részek közelebb esnek az észlelőhöz, nemcsak hamarabb, hanem erősebb zajjal is érkeznek meg. Ez magyarázza a hang erősségének változását. Ezért két villám

sohasem okoz egyforma dörgést. De közreműködhetik egy más tünet is a villám dübörgésében; ez a kisülések gyors egymásutánja, mely sok esetben észlelhető. Ekkor a hangtalálkozás jelensége áll elő, mely némely ponton erősítheti, más ponton gyöngítheti a hangot, mely ily módon szabálytalanná válik. Végül a hegyek, dombok, vagy kiemelkedő építmények visszaverik a hangot s nemcsak elnyújtják, hanem erősebbé vagy gyengébbé tagolják. De a hangvisszaverődés nem elengedhetetlen kelléke a dübörgésnek.

A mennydörgés hallhatóságának távolsága. A mennydörgés ritkán hallható 24 km-nél nagyobb távolságból. Ez a távolság jóval kisebb az ágyúdörgés hallhatóságának távolságánál. De ezen nem lepődhetünk meg, mert a két jelenség különbözik egymástól: az esetek mindegyikében más-más erők hatnak a környező levegőre, mely ezért másként is szállítja tovább hangjukat. Továbbá ágyúval mindenféle időjárás esetén lönek, olyankor is, mikor a levegő állapota legkedvezőbb a hang szállítására. A mennydörgés pedig mindig csak vihar alkalmával áll elő, midőn a levegőt erős szelek zavarják, mi nem kedvező a hang előhaladására.

3. *Ködrianás.* Az angol *brontide*-nak, vagy hollandi szóval *mistpoeffer*-nek nevezi azt a tompa, rövid ideig tartó dörgést, mely a mennydörgéshez hasonló, de nem tévesztendő össze vele, mert akkor is előáll, midőn az ég teljesen tiszta. Ez a dörrenés azt a hatást kelti, mintha messziről, meghatározhatatlan irányból jönne. Főként a földrengésekben bővelkedő vidékeken hallható.

HUMPHREYS a ködrianást a gyöngye, szeizmográfokkal nem is észlelhető földrengések dübörgésének tulajdonítja.

4. *A szél süvítése.* Főként télen, a bezárt szobában halljuk a szél süvítését, melynek egyhangú zenéje ábrándokat kelt. Mintha ezer különféle zeneszerszám szólana: egyik sipol, másik mormog, harmadik nyög, negyedik sir. A zenekar elhallgat, majd halkan, vagy dühvel újra

kezdi. A szabadban kevésbé különböztethetjük meg e hangokat, mert a fül a szél csapkodásától elveszti érzékenységét.

A jelenség pontos fizikai magyarázata még ismeretlen, de valószínű, hogy a szélnek az akadályokba ütközésétől származik, illetve attól a kavargó mozgástól, mely az akadályokba ütközésből keletkezik. A kavargás legtöbbször a házaknak erre a célra kedvező külsején áll elő s továbbhaladva új kavargásnak ad helyet s e váltakozó hullámzó mozgás, ha sűrűn következik egymásután, zenei hangot ad.

5. *A telegráf- és telefondrótok zenéje.* Tegyük a fülünket még majdnem szélcsöndes időben is a telegráfoszlophoz: különös zenét hallunk. Ha erősebb a szél, akkor nem is kell az oszlophoz illeszteni a fülünket, úgy is halljuk muzsikálni a drótokat. Távoli izenetváltás elmosódó hangja; gondolatok és érzelmek halk zenéje, mondja a költő. De a tudós nem elégszik meg az érzésnek és a képzeletnek ezzel a magyarázatával s fölfedi e hangok titokzatosságát.

STROUHAL német fizikus már 1878-ban tanulmányozta a telegráfdrótok zenéjét s tanulmányát az *Annalen der Physik*-ben közreadta. Kimutatja, hogy ha a szél merőlegesen fúj olyan hengeres szálra, minő a kifeszített drót, zenei hang keletkezik még akkor is, ha a drót nem is vesz részt a rezgésben. A hang magassága nem függ sem a drót anyagától, sem a hosszúságától, sem a feszülésétől, hanem arányos a szél  $v$  sebességével és fordított arányban van a szál  $d$  átmérőjével. Ha  $n$ -nel jelöljük a hang magasságát, illetve rezgésszámát másodpercenként, akkor a három mennyiség között a következő az összefüggés:

$$n = 0.185 \frac{v}{d},$$

mely képletben  $v$  és  $d$  centiméterben van kifejezve.

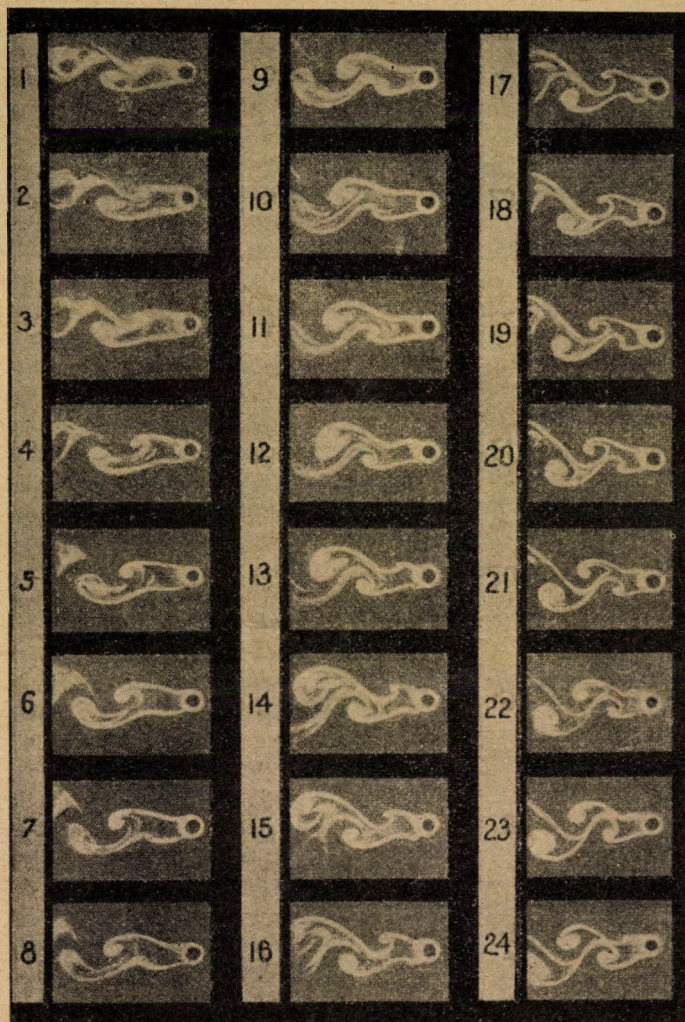
Ha ez a hang összeesik a szál természetes hangjával, vagyis azzal a hanggal, melyet a drót akkor ad, midőn vonóval meghúzzuk, akkor a drót is élénk rez-

gésbe jön. Ez a jelenség a hangtanból ismeretes és együtthangzásnak (syntonia) nevezik.

A mint látható, a telegráfrót zenéje nem függ a drót megfeszülésétől, mint

a hegedűhúr. A jelenséget valójában annak a kavargó mozgásnak a változékonysága okozza, mely a levegő ütése következtében a drót mögött keletkezik.

Ez a magyarázat, mely STROUHAL kísér-



1. kép Mozgó vízben kifeszített drót mögött keletkező örvények fotográfiája.

a hegedűhúr, mely a vonó alatt annál magasabb hangot ad, mennél feszültebb. A telegráfrót hangja a szélsőbességnövekedésével válik magasabbá, de ez a változás nem olyan harmonikus, mint a

leteiből következik, kinematográfiai úton is igazolható. Angliában a National Physical Laboratory mozgófényképfőlvételeket készített a folyó vízben keresztirányban kifeszített drót mögött keletkező



kavargó mozgásról. E kavargás ritmusosan, szabályos időközökben áll elő, majd a húr alsó, majd felső részénél. Miként az 1. képen látható, mely a fölvétel gyors egymásutánjában mutatja a kavargás keletkezését, eltűnését és újrászületését, az 1. számú fölvételben balról fönt levő örvény a 9. fölvételben már eltűnt s helyette egy alsó örvény éri el a kép balszegélyét. Ez a ritmusos rezgés áll elő a levegőben is, ha rááramlik a kifeszített drótra.

6. *Erdőzúgás, lombsuttogás.* A fák zúgása szél idején hasonló a kifeszített drót zenéjéhez; minden fatörzs, minden ág, minden levél akadály a légáramlásnak s ezért mögöttük többé-kevésbé szabályos, szaggatott légörvénylés keletkezik, mely a hangot adja.

Természetes, hogy mindenféle fának megvan a maga különleges zenéje; a tölgyfaerdő másként zúg, mint a fenyves és gyakorlott fül jól megkülönböztetheti szél esetén a jellegzetes hangokat.

HUMPHREYS kimutatja, hogy az egyes fák törzse, ágai, szárai, levelei, melyek mint valami eolhárfá húrjai vesznek részt

a zenében, együttesen hozzák létre az egyes fákra jellemző hangot. Az egyes részek elkülönült hangját nem lehet hallani.

HUMPHREYS szerint az összetett hang magassága és erőssége az egyes összetevő hangok közép- és alacsony magasságának és közepes erősségének felel meg. A fa hangjának magassága tehát agallyak és fenyőfa esetén a tűk hangjának átlagos magasságából tevődik össze; és bár az egyes elemi hangok észrevehetetlenek, a fa zúgása elég távol hallható.

Éppen úgy, mint a fenyőfa miriád tűje részt vesz a fenyő jellegző zúgásának létrehozásában, minden egyes fának külön hangjából tevődik össze az erdő messzehangzó zúgása.

Az előadottakból látható, hogy HUMPHREYS éles megfigyeléssel és hozzáértéssel magyarázza meg a természet hangjait, melyeknek harmóniáját a költők színes szavakban éneklék meg. De e harmónia a természetbúvár elemzésében is hangulatot vált ki, azt a jóérzést, mely a tudás nyomában fakad.

*Bogdánfy Ödön.*

## Újabb szélturbinák.

Mióta az ESCAFFRE-féle szélturbinát Közlönyünk 751—54. füzetében ismertettem, halommal érkeznek hozzám a levelek, hogy adjak a szélturbinákról bővebb felvilágosítást. Ezen a jelenségen éppen nem csodálkozhatunk, mert a megcsontított Magyarország jóformán energia nélkül szűkölködik. Mindenki arra gondol, hogy a szél, mint ingyen mozgató erő, mindenütt rendelkezésre áll s szinte kötelesség, hogy e haszontalanul elvesző energiát gazdasági termelésre fordítsuk.

De ha a szél ingyen áll is rendelkezésünkre, nem kell azt hinnünk, hogy hasznosítása nem kerül pénzbe. A szél eleven erejének hasznos munkává átalakítása csak gépek segítségével történhetik s a gépek megszerzése manapság sokba

kerül. Egy lóerő előállítása szélmótorral háborúelőtti árral számítva mintegy ezer koronába kerül. Ha elektromos energiát akarunk előállítani szélmótorral, egy elektromos lóerő befektetési költsége már mintegy 2000 K-ra rug. A mai, folytonosan változó pénzérték segítségével kiki kiszámíthatja, mennyibe kerül most egy szélmótor.

De ez még nem minden. A szél ropant változó erősségű. Magyarországon általában a szélviszonyok a hasznosítás szempontjából nem kedvezőek. Míg Európa nyugati tengerpartjain jóformán állandóan fúj a szél, addig nálunk gyakori a teljesen szélcsendes idő s a leggyakoribb szeleink körülbelül 5 m erősségűek. Tisztába kell jönnünk tehát,

TEGE  
1911



hogy a szél nem ad folytonos energiát  
s a szélmotorral termelhető energia-  
mennyiség átlaga közel áll a minimális  
szélsebességgel előállítható energiame-  
nyiséghez. Továbbá a szélmotorok áta-

lában kedvezőtlen hatásokkal dolgoznak.  
A szél eleven erejét az

$$\frac{M v^2}{2}$$

képlet fejezi ki, hol  $M$  a mozgó levegő



1. kép. A Costes-féle szélturbina.



tömege és  $v$  a sebessége. Ha azt keressük, hogy  $1 \text{ m}^2$  területen másodpercenként  $v$  sebességgel keresztülmenő levegőtömegnek mekkora az elevenereje, akkor a levegőtömeg  $l \cdot m \cdot v$ , hol  $m$   $1 \text{ m}^3$  levegő tömege s így az elevenerő:

$$\frac{m v^3}{2}$$

Az  $m$  értéke változik a légnyomással, a hőmérséklettel és a levegő nedvességtartalmával. Ha  $m$ -nek átlagos értékét vesszük, akkor az  $1 \text{ m}^2$  felszínen át-

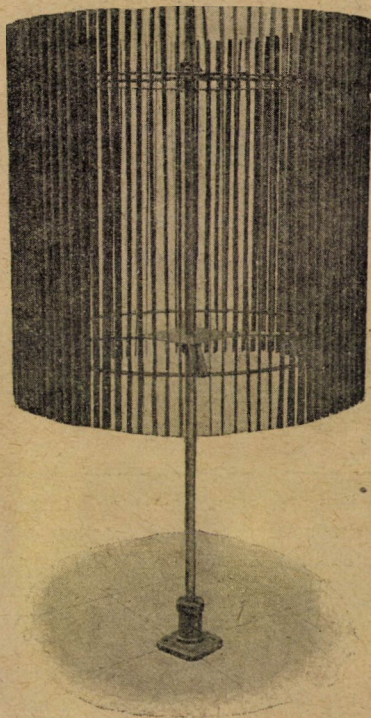
áramló levegő elevenereje  $\frac{0.125 v^3}{2} \text{ kg m}$ ,

vagy lóerőben kifejezve  $\frac{0.125 v^3}{150} \text{ lóerő}$ .

Ha a szélesebbség 5, 7, 9 m, akkor az  $1 \text{ m}^2$  keresztmetszeten átmenő szél elevenereje mintegy 0.10, 0.28, 0.61 lóerő. Tehát már 1 lóerőhöz is aránylag nagy felszín szükséges. 5 m sebességű szél esetén  $10 \text{ m}^2$  felszínre esik 1 lóerőnyi elevenerő. Azonban a szélmotorok nem adják le a szélnek ezt az elevenerejét, hanem átlagban csak mintegy 30%-át. Mert ha pl. a leggyakoribb szél esetére szerkesztjük meg a lapátokat, mikor a hatásfok 30%-nál kedvezőbb, kisebb vagy nagyobb szél esetén az elevenerőnek jóval kisebb százalékát hasznosíthatjuk.

E fejtegetésekből kitűnik, hogy a szélmotorokhoz általában nem szabad túlságosan nagy követelményeket fűznünk s csak *ott válnak be jól, hol aránylag nem nagy és nem folytonos energiára van szükségünk*. Azok az üzemek tehát, melyek megtűrik az energiatermelésben a szünetelést, jól használhatják. Például kisebb községek, tanyák vízszükségletének ellátására a szélmotorok nagyon jók. A vizet ugyanis szélkor emeljük föl valamely gyűjtő medenczébe, melyből azután szélcsönd esetén is kaphatunk vezetékiink számára vizet. Éppen így jó szolgálatot tesz a kisebb gazdaságokban ivóvíz-szerzés és takarmánykamra céljaira, mely esetben például a szecskát előre felvágthatjuk úgy, hogy szélcsönd fejején is rendelkezésre áll.

Ismerve a szélmotoroknak a főtebb ismertett aránylag kicsiny energiatermelőképességét, általános feltűnést keltett ESCAFFRE-nak a szélturbinája, melylyel több emeletben elhelyezve, a *Lt Nature* értesítése szerint, 300 lóerőt is elő lehet állítani. Azonban a feltalálóval érintkezésbe lépve és a nekem megkül-



2. kép. A DOKTORICS-féle szélturbina forgó lapátkoszorúja.

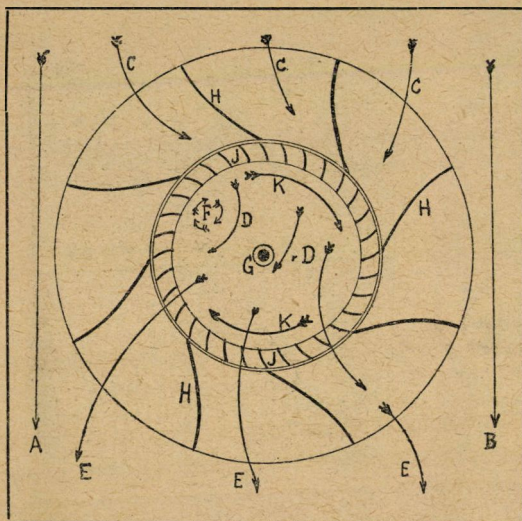
dött adatait utána számítva, kitűnt, hogy az ESCAFFRE-féle turbina hirdett teljesítőképessége erősen túlzott és megtévesztésre alkalmas.

Kétségtelenül nagyon szellemes a találmányban, hogy a turbinalapátok lencsére vannak szerelve s a levegőt ez a lencse föl- és lefelé dobja ki a készülékből. Továbbá az is bizonyos, hogy nagyobb, 10–15 lóerőnyi átlagos energia termelésére is czélszerűen alkalmazható, míg a mi vidékünkön a nagy szélkerék segítségével



már 2·5—3 lóerőnyi átlagos energia is nehezen termelhető.<sup>1</sup> Nem szabad azonban azt gondolnunk, hogy 300 lóerőnyi átlagos energiát is előállíthatnánk vele.

Egyik rossz oldala az ESCAFFRE-féle szélturbinának, hogy nagy a szélfogó felszíne s így roppant erős alépítményének,



3. kép. A DOKTORICS-féle turbina vázlatos keresztmetszete a levegőáramlás feltüntetésével. *G* tengely; *J* acélszalagokból készült lapátok; *H* vezető lapátok, melyeknek közeibe jut be a gépen kívül az *A* és *B* nyílak irányát követő szél és ott a *C* nyílak irányában a *K* nyíllal jelzett forgásiránynak megfelelően elterelődik. A forgódob belsejében a szél a *D* nyílak irányát követve jut át a gép másik oldalára, a hol azt az *E* nyílak irányába terelik a *H* vezető lapátok, melyeken át a szél a gépből kilép. A szél a forgódob lapátjaira a belépésnél is, a kilépésnél is a *K* nyíl irányában fejt ki forgató hatását. A forgó dob belsejében hagyott elég tágas üreg a szélnek a kilépő-oldalra való akadálytalan átjutását biztosítja, ezért nem kell a szélnek úgy, mint más hasonló gépeknél, a dob alatt és fölött irányából kitérve a gépet kihasználatlanul elhagynia.

<sup>1</sup> Átlagos energia elnevezésen azt a munkamennyiséget értem, melyet megkapunk, ha az évi energiatermelést (lóerő-óraban kifejezve) elosztjuk az év óráinak számával.

tornyának kell lennie, hogy a viharokat kibírja. Ez a körülmény az építményt megdrágítja.

Olcsóbb alépítménye van a COSTES-féle szélturbinának, melyet az 1. képen mutatunk be. Függőleges árbocz tetejére vannak körben fölszerelve a függőleges turbinalapátok s az árboczot 12 drótkötél tartja meg állásában. Ezt a turbinaszerkezetet COSTES a legutóbbi párizsi árumintavásáron mutatta be. Miként a st.cyr-i légtechnikai kísérleti állomás hivatalosan megállapította, ez a turbina a szél elevenerejének átlag 30%-át hasznosítja. Jó oldala e turbínának, hogy szerkezete nagyon egyszerű. Egy kerék és a tengelye együttmozog a turbinalapátokkal. A tengely fönn és lenn csapágyakban forog. A felső csapágyból karok nyúlnak ki, melyekből összesen 12 feszítő kötél ágazik ki. E feszítő kötelek viharban is biztosítják a turbina állékonyását.

Érdekes, hogy a turbínának nincsen rögzített lapátkoszorúja s a szél először az elülső lapátokba ütközve átadja elevenerejének jórészét, és a hátsó részén kilépve, még egyszer megüti a lapátokat úgy, hogy kedvező hatásokkal dolgozik. Ez a szélturbina tehát hasonló elrendezésű, mint a BÁNKI-féle vízturbina. A párizsi mintavásáron kiállított COSTES-turbina akkor is forgott, mikor még a szélerősség a faleveleket sem mozgatta.

Ugyancsak hasonló módon működik a DOKTORICS-féle szélturbina is, mely magyar találmány s melyet a 2—4. képünkön mutatunk be. A 2. kép a

forgó lapátkoszorút mutatja be. E lapátkoszorú sűrűn egymasmellé helyezett vékony lemezek sorozata, melyek gyűrűk és küllők segítségével csapágyakban forgó tengelyt mozgatnak. E belső, forgó lapát-



koszorú előtt körben elhelyezett fix-lapátok vannak, melyek a szelet a forgó lapátokhoz vezetik. A széláramlás a lapát-koszorúk között a 3. képen látható. Itt is a szél kétszer üti meg a lapátokat: a be- és kiáramláskor. A 4. képen a turbina teljes felszerelésében látható.

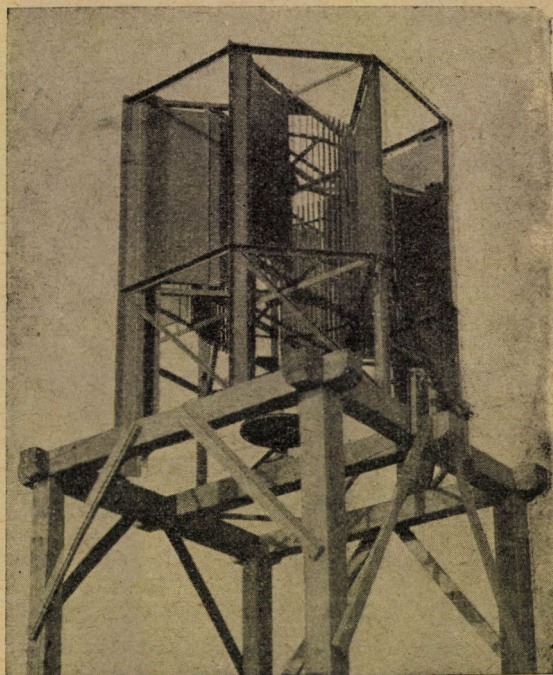
A DOKTORICS-féle szélturbina nagyon érzékeny; már a legkisebb szélben is forgásba jön. Nem bántja a hó, a fagy. Kedvező elrendezés rajta a COSTES-félével szemben, hogy rögzített lapát-koszorúja is van, mely egyrészt a szelet kedvező elhajlásban irányítja a forgó lapátokhoz, másrészt megakadályozza, hogy a szél a lapát-koszorú oly részét érje, mely ellenkező irányú forgásnyomatékot idézne elő.

A DOKTORICS-féle szélturbina a legutóbb megtartott budapesti keleti vásáron volt kiállítva s érzékenysége valóban fölkelte a figyelmet.

Azt, hogy e turbina-típusok közül melyik a legkedvezőbb és a legolcsóbb, csak összehasonlító kísérletek dönthetnék el. Minden bizonynyal addig, míg csekély energiára van szükségünk, az egyszerű, amerikai szélkerekek is megfelelnek. Olcsók és előállításukba hazai gépgyáraink is be vannak gyakorolva. De mihelyt 25–3 átlagos lóerőnél nagyobb teljesítményű szélmotorra van szükségünk, a szélturbinák lépnek előtérbe, mert olyan méretű szélkerekek, melyek nagy teljesítő képességűek, nehézkesek és bizonyos határon túl kedvezően nem is szerkeszthetők meg. A szélturbináknak ezenfelül

megvan az az elsőbségük is, hogy nem kell beállniok a szél irányába s egyaránt forognak, bármerről fúj a szél.

Kétségtelen, hogy a légtechnikai kísérletek, melyek számára a nyugati államokban rendszeres intézeteket létesítettek, erősen közre fognak hatni a szél-



4. kép. A DOKTORICS-féle szélturbina állványra szerelve.

motorok tökéletesítésére. S talán még ezután feltalálendő energia-tárolók segítségével sikerül majd megszüntetni azt a bajukat is, mely a velük termelhető energia mennyiségének erős változásában rejlik s akkor erős versenytársaik lesznek majd a hőerőgépeknek.

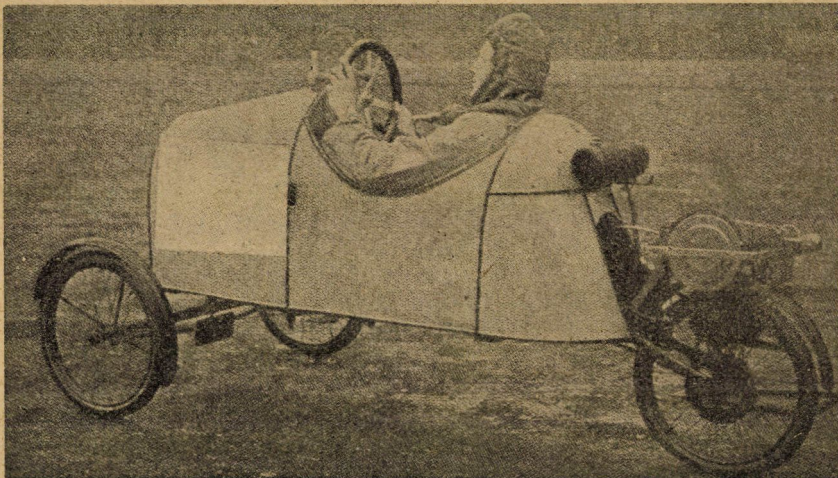
*Bogdánfy Ödön.*



## Törpe gépkocsik.

Tekintettel a hajtóanyagok drágaságára, jelenleg egész Európában oly gépkocsik előállításán fáradoznak, melyeknek anyagfogyasztása a motoros kerékpárokénál nem nagyobb és mégis többé-kevésbé automobil-külsejűek, vagyis a melyek

nem tekintve, minden tekintetben egy motoros kerékpárhoz hasonlít. Egy személy szállítására szolgál s állítólag a világ legkisebb, legkönnyebb és legolcsóbb „automobil“-ja. E kis járművet egy teljesen motoroskerékpártípusú gép hajtja s

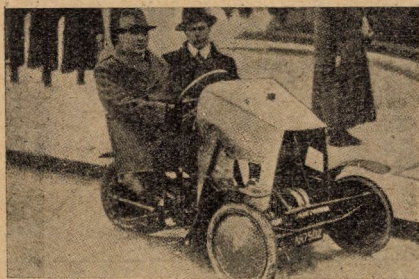


1. kép. A gépkocsi és motoros kerékpár egyesítéséből származó könnyű angol gépkocsi.

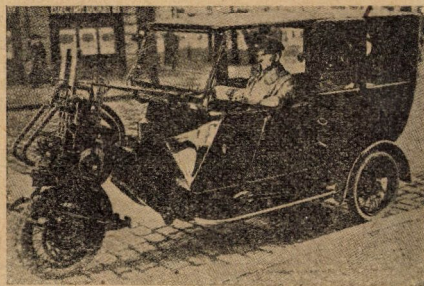
tulajdonképpen a motoros kerékpár és az automobil kombinációi.

E liliputi gépkocsik egyik legszélsőségesebb félésege 1. képünkön látható. Angol gyártmányú s nem igen érdemli meg a gépkocsi elnevezést, mert a kerékek elhelyezését és az ülőberendezést

súlya minden felszerelésével együtt nem nyom többet hetven kilogrammnál, ára 83 font sterling s így a többi európai kis gépkocsikkal eléggé versenyképes. Anyagfogyasztása pontosan nem ismeretes, de tény, hogy egy gallon (4.54 l.) hajtóanyaggal 75 angol mérföldnyi (egy angol



2. kép. Liliputi angol gépkocsi.

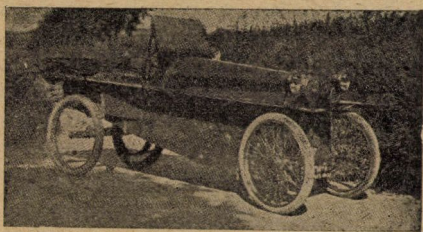


3. kép. Háromkerekű német gépkocsi.



mértföld = 1609.33 m) s még hosszabb utat is megtesz.

Egy más igen elmés angol eredetű újdonságot mutat be a 2. kép. E jármű első tekintetűre betegek vagy rokkantak szállítására szolgáló tolószékhez hasonlít. A vezető és az utas itt teljesen szabadon ülnek a kocsin.



4. kép. Közöséges gummikerekes kocsi-ból készített angol gépkocsi.



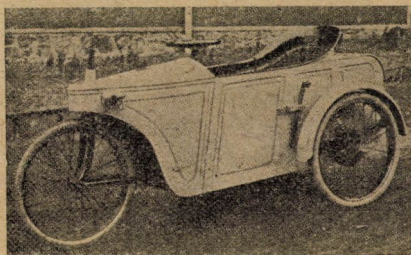
6. kép. Svájci motoroskocsi. Súlya 14.5 kg.

Teljesítőképességét s súlyát nem ismerjük, természetes azonban, hogy más ily fajta törpe automobilokhoz hasonlóan e gépkocsi megszerkesztésénél a fősúlyt a hajtóanyag fogyasztásának csökkentésére és a gummikerekek kímélésére fektették.

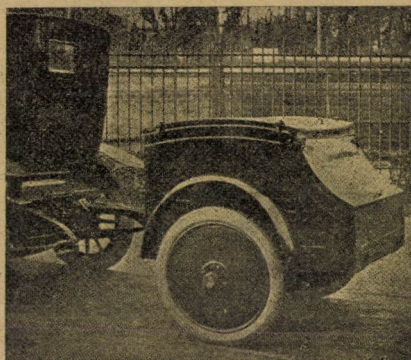
A könnyű gépkocsik legnagyobb része háromkerekű, sokszor még akkor is, ha tekintélyes nagyságúvá építik, csupán abban térnek el körülbelül egyenlő mér-

tékben a vélemények, vajjon a páratlan kerék a kocsi elején vagy hátulján foglaljon-e helyet. A 3. képen látható egy elől egykerekű német modell, melynek állítólag az az előnye, hogy a gépkocsinak utcafordulókon nem kell sebességét csökkentenie.

A törpe gépkocsik közt kétségtelenül a leg-



5. kép. Elektromos gépkocsi. Német modell; súlya 140 kg.



7. kép. Gépkocsihoz erősíthető málhaskocsi.

inkább „auto“-szerű a Love A. által Londonban gyártott törpe gépkocsi (4. kép), melyet egy közöséges gummikerekes kocsi-ból állított elő. Love szerint a gépkocsi súlya hajtóanyaggal, olajjal, elektromos világítási felszereléssel együtt 225 kg. Más egyébre 150 kg-ot számítva, oly súlyt kapunk, mely már elég tekintélyes az előbb említett gépkocsik súlyához képest. A kocsit egy 8 lóerejű, levegőhűtött kéthengeres motor hajtja.

Sík talajon 45–50 mértföldnyi utat is megtesz óránként s kétségkívül felveszi a versenyt akármilyen gépkocsival domboz vidéken is. Egy gallon gazolin 68–72, ugyanannyi benzol pedig 75–80 mértföld megtételére elegendő. E gépkocsi meglehetősen kimagaslik egyéb társai közt elsőrangú rugóival és kényelmes-ségével is. Love 13 óra alatt tett még ezen a gépkocsin egy 235 mértföldes utat Londonból North-Devonba az étkezések alatti megállási időt is beszámítva s mindössze csak 3 és  $\frac{1}{4}$  gallon hajtóanyagot használt fel. Ez az eredmény bizonyára gondolkozóra fogja ejteni a szokásos gépkocsitervezőket. A kocsí 165 font sterlingbe került építőjének.

Fürdőkádszerű az a német elektromos liliputi gépkocsi, melyet az 5. képen mutatunk be. Jellemző jó tulajdonsága tökéletes kormányozhatósága; súlya kb. 140 kg s könnyen elbír 100 kg-nyi többletterhelést. 3 km-től 40 km-ig terjedő sebességgel haladhat óránként s az elektromos telep egyszeri töltése mellett 50 km-nyi utat tesz meg; föltehető, hogy csekély s állandó súlytöbblettel még nagyobb utat is megtehet.

A liliputi gépkocsik sorában a következő egy svájci motoros kocsí (6. kép). Játékszerűen nehezen tekinthető másnak. Súlya igen csekély, csupán 14 és  $\frac{1}{2}$  kg, úgy hogy használat után tulajdonosa a hóna alá veheti s fölviheti a lépcsőn lakásába. Boldog birtokosának tehát gépkocsiszinbérletre nincs szüksége. Ára elég mérsékelt a svájci viszonyokhoz képest, csupán 650 frank.

A 7. kép egy a rendes gépkocsihoz kapcsolható podgyázkocsit ábrázol. Bizonyára csodálkoznánk, ha ily pótkocsival felszerelt gépkocsival találkoznánk egy nap, pedig a külföldön már kezd használatba jönni ez a czélszerű újítás. Sokszor igen nehéz feladat, különösen zárt kocsí esetében, a podgyász elhelyezése, s a mindenféle utazókocsárral, bőrönddel megrakott gépkocsí helyett bizonyára czélszerűbb egy ilyen gépkocsihoz csatolt máhákocsi, a melyben a szükséges dolgok kényelmesen elrakhatók. Természetesen a pótkocsinak fölépítésében és vonalaiban lehetőleg a gépkocsí architektúráját kell követnie s nem úgy, mint a képen, a hol a podgyázkocsi a gépkocsítól eltérő típusú.

*Dr. Kieselbach Gyula.*

## A geológiai korszakok éghajlata és az évgyűrűk.

A fosszilis fák és évgyűrűk anatómiai szerkezetét a legújabb időkig döntő jelentőségűeknek tekintették elmúlt geológiai korszakok éghajlatának megítélése szempontjából. UNGER már a múlt század első felében azt a nézetet vallotta, hogy az alsó-triasz idejében Földünkön még nem volt meg az éghajlat időszakossága, az évszakok váltakozása csak később következett be. Tanítását egyrészt arra alapította, hogy az alsó-triaszi fáknek sem a középeurópai, sem a magasabb szélességi övek alatt nem voltak évgyűrűk, másrészt arra az elterjedt nézetre, hogy a forróégövi fák ma sem fejlesztenek évgyűrűket, mert ilyeneket kizárólag éles éghajlati, illetőleg évszaki különbségek hoznak létre. UNGER felfogásához azután

GO THAN (1904–1908) is mindenben hozzájárult.

Az őslénytani irodalom idevágó adatainak és a rendelkezésre álló vizsgálati anyagnak gondos áttanulmányozása után ANTEVS<sup>1</sup> újabban az eddigiekkel ellentéző eredményre jutott. A kérdés, mit maga elé kitűzött, a következő volt: Döntő bizonyíték-e a geológiai korszakok éghajlatának időszakossága mellett az évgyűrűk megléte, illetőleg az éghajlat egyenletessége mellett az évgyűrűk hiánya?

ANTEVS sorra veszi mindazokat a föltevéseket, melyekkel UNGER és GO THAN elméletüket támogatták. Kimutatja, hogy

<sup>1</sup> Progressus rei botanicae, V., 1917.

az éghajlat egyenetlensége és az évgyűrűk hiánya, vagy gyenge fejlettsége, illetőleg az éghajlat kiélezett időszakossága és az évgyűrűk éles kifejlődése között határozott és fokozati összefüggés nincs. Az évgyűrűképzés a növényeknek inkább egy belső képessége, mely lehetővé teszi a tenyészeti idő alatt különböző szöveti elemeknek a fejlesztését. Ezt a képességet ugyan az éghajlat időszakossága fejleszti ki a növényben, de ezzel az időszakossággal szemben a fajoknak nagyon különböző az érzékenysége. Vannak fajok, melyek éles évgyűrűket fejlesztenek olyan éghajlati körülmények között, melyek más fajokra egyáltalában nincsenek hatással. A mérsékelt égövnek is több fás növénye van évgyűrűk nélkül, vagy gyengén, esetleg ritkán fejlődő évgyűrűkkel (*Ulex*, *Buxus sempervirens*, *Nerium Oleander*, *Araucaria brasiliiana*, *Callitris quadrivalvis*, *Cupressus sempervirens*), viszont akárhány trópusi fát ismerünk jól megkülönböztethető évgyűrűkkel. Különösen a tűlevelűekre áll, hogy az évgyűrűk fejlettségében első sorban a faji jelleg, az éghajlati és egyéb, külső hatások pedig csak másodszorban jönnek tekintetbe. A tűlevelűeket általában a jól fejlett évgyűrűk jellemzik; élességük a forró égőviekénél elérheti a mérsékelt égőviekét, míg a hideg égöv alatt aránylag elmosódottakká is válhatnak.

Az a második föltevés, hogy valamennyi szabályos másodlagos vastagodással bíró fosszilis fás növény időszakos éghajlat alatt évgyűrűket fejlesztett, míg egyenetlen éghajlat alatt ezek képzése elmaradt — szintén helytelen. Van példa évgyűrűkre az északi félgömbön a palaeozói korból is (pl. a permi *Araucarioxylon valdafolense* a Vogézekből), míg viszont a mesozói korban még magas szélességek alatt is hiányoztak vagy igen gyenge fejlettségűek voltak.

ANTEVS összehasonlító vizsgálatai alapján megdől az a föltevés is, hogy az évgyűrűk élessége egyenes arányban áll az éghajlat időszakosságának élességével, illetőleg, hogy a különböző fajok ugyanazon éghajlati viszonyok alatt általában egyenlő élességű évgyűrűket fejlesztenének.

De ha így áll a dolog, mivel magyarázzuk a palaeozói korban az évgyűrűk általános hiányát és mivel a jurában kezdődő és folyton fokozódó fejlettségüket. ANTEVS azt hiszi, hogy a kőszénkorszakban a növényeknek nem volt még meg az a belső képességük, hogy azon viszonyok között, melyek között éltek, évgyűrűket képezhessenek. A fák akkor éppen úgy fajilag viselkedtek az időszakos jelenségekkel szemben, mint ma, mikor az évgyűrűképzés egyik-másik fajon már alig észrevehető időszakosság mellett is beáll, másokon pedig csak a tél és a nyár, a száraz és a nedves évszak igen erős ellentétei mellett váltódik ki. Mindezek miatt az évgyűrűk hiányából nem szabad folytatólagos növekedésre és egyenetlen éghajlatra következtetni, a minthogy az évgyűrűk föllépte is csak azt jelenti, hogy a növény fejlődésében elérte a faji (esetleg egyéni) ingerküszöböt az évgyűrűk képzésére. Annak oka, hogy a jurában olyan élesek lesznek az évgyűrűk, nem annyira az éghajlat nagyobb mértékű időszakosságában, mint inkább abban rejlik, hogy olyan tűlevelűek jelennek meg (*Abietinae*), melyeknek faji hajlandósága az évgyűrűk képzésére igen nagy.

Végeredményképpen oda jut ANTEVS, hogy az évgyűrűknek a jelentősége elmult geológiai korszakok éghajlatának megítélése szempontjából csak nagyon alárendelt természetű lehet.

Dr. Gombocz Endre.



## A kölni víz eredete.

A kölni víznek, ennek az egész világon ismert és használt készítménynek eredete nagyon érdekes és elég szoros viszonyban van egy régi magyar készítménnyel, mely a maga idejében éppen úgy világszerte ismeretes és használatos volt, mint ma a kölni víz. Az Aqua Reginae Hungariae, a renaissance-kori Magyarországnak ez a nevezet — parczikke ma már emlékében is nagyon halovány és bizonytalan, azt meg éppen kevesen tudják nálunk róla, hogy belőle lett a kölni víz.

A Magyar Királyné Vízét („L'Eau de la Reine d'Hongrie“) gyakran említik a XVII. és XVIII. század folyamán a külföldi, kivált francia gyógyszerészeti munkák és ezen munkák egyenesen Szent Erzsébet magyar királyasszonyra vezetik vissza eredetét. WESZPRÉMI ISTVÁN, a hirneves debreczeni orvos, a ki különös előszere-ttel foglalkozott magyar műveltségtörténeti érdekességekkel, többek között azt is igyekezett kideríteni, hogy a magyar történelemben szereplő több Erzsébet királyasszony közül melyiket illeti meg az Aqua Reginae Hungariae feltalálásának dicsősége. Több dolgozatában foglalkozott ezzel a kérdéssel, míg a „Magyarországi öt különös elmélkedések“ czímen 1795-ben kiadott könyvecskéjében tisztán tárta elének a Magyar Királyné Víz egész legendáját.

„Minthogy ez a Magyar Királyné Vize — írja WESZPRÉMI — minden Nemzetek között elannyira nevezetessé lett, hogy ritka az a Patika egész Európában, melyben az ne találtatnék; Frantzia Országának kivált Lion és Montpellier nevű Fővárosaiban olly bőven szokott készíttetni, hogy azzal még hátsó kalmárok is széllyel ország szerte közönségesen kereskedést indítottak: azért nagy kívánság származott régtől fogva bennem annak megtudása eránt, melyik Magyar Ország Királyné lett legyen az, a kiről akképpen kezdett legelőször neveztetni és minemű különös dolog szolgáltatott arra alkalmatosságot, hogy olly betses

Magyari nevét változás nélkül mind e mai napiglan e világon fenntarthatta?“

Arra a következtetésre jut, hogy Róbert Károly harmadik felesége és Nagy Lajos anyja volt az az Erzsébet királyasszony, a ki 72 éves korában közsvénytől gyötörtetvén, álmában látott angyal segítségével jutott a gyógyító víz ismeretéhez, mely megszabadította őt fájdalmaitól. Erzsébet az angyali receptet egyik breviáriumba írta föl s ez a breviárium az idők for-gatagában valahogyan POLACATHAR FERENTZ tulajdonába jutott, a ki Cyprus szigetéről származott, nála látta PROEVOTIUS JÁNOS, páduai orvos, a ki aztán 1666-ban meg-jelent egyik orvosi művében szóról-szóra közli Erzsébet királyné latin nyelvű re-czeptjét a királynévízről. WESZPRÉMI is a hazánkban annak idején sokat forgatott PROEVOTIUS könyvéből idézi Erzsébet föl-jegyzését.

Hogy a föntiekben WESZPRÉMI nem a történetet, hanem a legendát írta meg, az ma már nem lehet kétséges. Az a recept, melyet PROEVOTIUS közöl, annyira egyszerű, hogy nem kellett feltalálni, bizonyára régebben is használatban volt, és az angyali látomás, meg Erzsébet ki-rályné különös szerepeltetése nem lehetett egyéb, mint eszköz ahhoz, hogy ezt a gyógyszert iparczikké tegyék és elter-jeszthessék az egész világon, szóval, a mint ma mondjuk, reklám. De éppen ez a körülmény a legérdekesebb az Aqua Reginae Hungariae történetében, mert ez mutatja, hogy milyen híre és tekin-télye volt akkor a magyar kultúrának az egész világon.

PROEVOTIUS az Erzsébet királyné hagyományaának tulajdonított receptet így írja le, a mint azt magyar fordításban WESZPRÉMI szerint idézem: „Vég Lombikon négy-szer leeresztett es megtisztált Égett-bort három annyit. — Rozmarint levelestől és virágostól együtt két annyit. — Tedd valamely edénybe, fellyül zárd jól bé és tartsd meleg helyen 50 órákig, aztán Lombikon által bortsásd le, ebből minden

hétenn egyszer reggelenként ételben vagy italban végy bé egy drakmányit, avagy köntinget (Quintung), reggel pedig ortzadat és sérelmes tetemeidet mosd jól meg minden napon."

A világhíres L'Eau de la Reine d'Hongrie köznéven megnevezve nem egyéb tehát a maga eredeti egyszerűségében, mint rozmaringgal fűszerezett törköly, a mit már az ókorban is készítettek. Ez az egyszerű recept azonban csakhamar módosult, fűszerező tartalmát illatszerré tökéletesítette a használat, a törkölyt pedig a mindig tisztább alkohollá. Idővel a rozmaringon kívül még több más növény illóolaját is belekeverik a Magyar Királyné Vizebe, melyek között főként a narancsolajok jutnak egyre nevezetesebb szerephez. A XIV. században oly egyszerű összetételű királynévíznek a XVII. században már igen különféle receptjei vannak, úgy hogy WESZPRÉMI panaszkodik, hogy eredeti „együgyűségét” egészen megrontották az „empircusok”.

A XVIII. századig, mint említettem, egész Európa ismeri az Aqua Reginae Hungariae-t, bár csak a név fűződik a a renaissance-kori magyar kultúra szét hullása után a magyarsághoz. Visegrád bukása után készítése is egészen külföldre költözik, ott fejlődik tovább, míg egyszer csak nevét is elveszti s felbukkan lényegesen enyhített módosulatban mint Eau de Cologne. Ezt a változást STRASSBURGER E., a neves botanikus, kinek tankönyve nálunk is szélteben ismeretes, írja le „Streifzüge an der Riviera” című műve második kiadásában (1904) a 346—7. lapon.

„Az Eau de Cologne, 85%-os borszeszben oldva egyenlő mennyiségű narancs- és citromhéjolajat, lényegesen kevesebb neroli-olajat (narancsvirág), még kevesebb bergamot- és rozmarinolajat tartalmaz... A kölni víz eredetét vitatják, de feltalálását minden bizonynyal JOHANN MARIA FARINÁ-nak, egy a Domo d'Ossola melletti Santa Maria Maggiore-beli olasznak kell tulajdonítanunk, a ki a XVIII. század elején Kölnben illatszert- és gyarmatárú-

kereskedést folytatott. Csak ezen század közepén lett a kölni víz általánosan használatos és (ekkor) szorította ki az Eau de la reine de Hongrie-t, vagy magyarvizet, melynek hasonló összetétele volt, csak hogy aránylag sokkal több rozmaringolajat, azonkívül rózsaoilajat és egy cseppnyi borsmentaolajat is tartalmazott."

Nem érdektelen az sem, felkutatni, miben áll FARINA módosításának lényege, mi biztosított a kölni víznek sikert a Magyar Királyné Vize fölött. Azt hiszem, helyes nyomon járni, a mikor a szappannal való mindennapi tisztálkodás általános elterjedésére mutatnak rá, a mi tudvalevőleg még az európai kultúrépeknél is csak a XVIII. században következett be. Régebben a mindennapi mosakodás és a szappan használata a test tisztítására nem volt szokásban még az uralkodói udvarokban sem. Érthető, hogy a XVIII. századig a bőrmirigyek váladéka a rendszertelen és hiányos tisztálkodás miatt erős szagot árasztott a testről, a melyet már az ókorban s azóta is illatszerekkel igyekeztek e lensúlyozni. PROEVOTIUS receptjében említett arcmosás is ilyen értelemben veendő.

A Magyar Királyné Vize erős rozmaringos illata, mely később más erős illatokkal kevertetett, természetesen nagyon alkalmas volt a testszag ellensúlyozására, a benne levő alkohol pedig az arcból kipirulását idézte elő. Amint azonban a XVIII. században a szappannal való mosakodás általánosan elterjedt a kultúrépeknél, a testszag nagy mértékben megcsökkent s ezzel az erős illatszerek, nem lévén mit ellensúlyozzanak, kellemetlenné váltak, minélfogva használatuk kiment a divatból, helyüket enyhébb illatszerek foglalták el. Az Eau de la reine de Hongrie tartalmát is föl kellett az újabb viszonyoknak megfelelően hígítani és erős illatát lényegesen enyhíteni. Sajnos, Magyarországon akkor már árvalányhaggal benőtt puszták borították a renaissance-kori magyar kultúra porladó romjait, a pusztákon pedig gulyát és nyáját legeltetett a nomád pásztor, Ma-

gyar Királyné Vizét már régóta idegenből vette a kevés városi lakos, kinek jutott volna eszébe akkor Magyarországon az illatszerek esztétikájával foglalkozni és ha eszébe jutott volna is ilyesmi

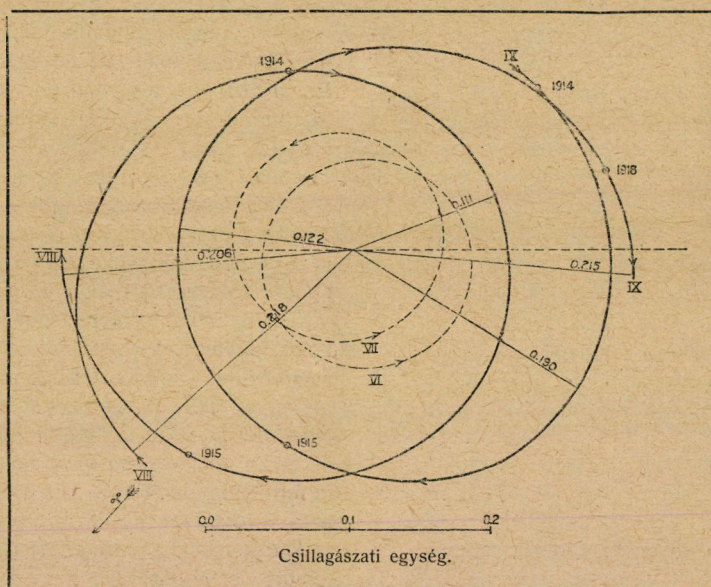
valakinek, ki csinált volna abból ipart és kereskedelmet?

Így lépett aztán az Aqua Reginae Hungariae helyébe a világpiacra az Eau de Cologne! *Dr. Rapaics Raymund.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**A Jupiter kilencedik holdja.** Jupiternek jelenleg kilencz holdját ismerjük. Közülök négyet GALILEI fedezett föl 1610. januárius 7.-én. GALILEI magakészítette távcsövének ez volt az első eredménye s ezek voltak az első égitestek, a melye-

ez van legközelebb a Jupiterhez, mindössze  $2\frac{1}{2}$  Jupiter-sugárnyira Jupiter középpontjától, tehát másfél ilyen sugárnyira a fölülettől. A Jupiter egyenlítői sugara 71378 km, s így az ötödik hold kerek számmal 178000 km-nyire van a



1. rajz. A Jupiter nyolczadik és kilencedik holdjának pályája.

ket a fölfegyverzett emberi szemnek megpillantania adatott. Ezt a négy holdat már egyszerű színházi látcsövel is meg lehet látni. Nem úgy van a többi öt holddal, a mi abból is kitűnik, hogy fölfedezésük csak a legújabb idők hatalmas műszereivel volt lehetséges. Így az V. holdat BARNARD E. E. fedezte föl a Lick-obszervatóriumon 1892. szeptember 9.-én. Az eddig ismert Jupiter-holdak között

Jupiter középpontjától, holott a mi Holdunk 385000 km közepes távolságban van a Földtől.

A Jupiter többi holdjait a fotográfia segítségével sikerült fölfedezni. A hatodikát PERRINE C. D. fedezte föl a Lick-obszervatóriumon 1904. december 3.-án, a hetediket ugyanez a csillagász ugyanott 1905. januárius 2.-án. A nyolczadikat MELOTTE P. fedezte föl Greenwichben



1908. januárius 27.-én, és végül a kilenczediket NICHOLSON S. B. a Lick-obszervatóriumon 1914. július 21.-én.

A nyolczadik és kilenczedik hold pályabeli mozgása ellenkező irányban történik, mint a főbbi holdé. Azt szoktuk mondani, hogy mozgásuk retrográd. Ilyen retrográd mozgást tapasztalunk a Saturnus kilenczedik holdjánál, Uranus négy holdjánál és a Neptunus holdjánál is.

Jupiter kilenczedik holdja a leggyöngébb fényű égitestek közé tartozik, mert nagyságrendje a 18-nál is kisebb. Ezért is oly nehéz az észlelése. SHAPLEY-nek az 1915.-i Jupiter-oppozíció alkalmával sikerült ezt a kis égitestecsét újból észlelni a Mount Wilson 60 hüvelykes hatalmas tükrörteleszkópjával. Ezen újabb észlelések alapján képet alkothatunk magunknak e holdacska pályájáról. Ez a pálya nagyon erősen eltér az ellipszistől, éppen úgy, mint a nyolczadik holdé is. A 298. lapon közölt rajz talán legjobban szemlélteti ezeket a pályákat, melyekhez összehasonlításként a VI. és VII. hold pályája is föl van tüntetve. A kis köröcskék az oppozíciók helyei. A nyíl a tavaszpont felé mutat. Az egyenes vonalak fölé irt számok a Jupiter középpontjától számított legnagyobb és legkisebb távolságokat jelzik csillagászati egységben (Nap-Föld-távolság). A VIII. hold közepes távolsága a Jupitertől 325, a IX.-é 344 Jupiter-sugár, (mintegy hetvenszer oly messze, mint a mi Holdunk). E nagy távolság miatt a Nap perturbációi nagymértékben érvényesülnek, s ezért van a KEPLER-féle mozgástól való nagy eltérés.

NICHOLSON a IX. hold albedójából és szín-indexéből következteti, hogy átmérője mindössze 34 km, és így az ismert legkisebb égitestek közé sorakozik. A Jupitertől mindössze 11-ed vagy 12-edrendű csillagnak látszik, és így messze van attól, hogy emberi szem akár ott is távcső nélkül megláthatná, mert szabad szemmel csak 6.-odrendű csillagot láthatunk még.

*Dr. Wodetzky József.*

**Éter és őséter.** Ezen a címen tette közzé nagynevű hazánkfia LÉNÁRD FÜLÖP legújabb állásfoglalását EINSTEIN relativitás-elméletével szemben. Míg eddig, mint e folyóiratban ismertettük,<sup>1</sup> csak az általános relativitás-elméletet vetette el,<sup>2</sup> most elveti a specziálisat is. S teszi ezt azért, mert végérvényesen beigazoltak véli, hogy a specziális relativitás-elméletnek úgynevezett tapasztalati igazolásai ennek megdőlésével is könnyen levezethetők és értelmezhetők.

LÉNÁRD azonban nem elégszik meg ezzel a merőben negatív állásfoglalással, hanem egy új elmélettel lepi meg a tudós világot,<sup>3</sup> mely nemcsak teljesen fölöslegessé teszi EINSTEIN elméletét, hanem a valódi természetkutatás szellemének is jobban megfelelni látszik.

Elméletének főbb pontjai a következők.

Minden testnek, pl. a Földgolyónak, megvan a maga éterje, melyet mozgása közben magával ragad, úgy hogy ez az éter hozzája képest nyugszik.

Ennek a testekhez rendelt éternek térbeli sűrűsége fordítottan arányos az illető testtől való távolságával.

Az éter áthatoló képességű, azaz a különböző testekhez tartozó éterrészek semmiképpen se zavarják egymást.

A most említett az anyag módjára egyenlőtlenül elosztott éteren kívül van még egy a világtér teljesen betöltő *őséter*.

A fényemisszió a PLANK-féle fénykvantumok kilövelésében áll, melyeknek sebessége a fénynek arra az éterre vonatkoztatott sebességével egyenlő, a melyből kiindulnak.

<sup>1</sup> Természettudományi Közlöny, 1920. évf., 375—78. lap

<sup>2</sup> Ebben az állásfoglalásban egyesek következtetlenséget véltek fölfedezni, de megokolatlanul. Az általános relativitás-elmélet ugyanis teljesen más alagra épül, mint a specziális. Ezért elvethető az előbbi a nélkül, hogy az utóbbi feladására kényszerülnénk.

<sup>3</sup> Jahrbuch der Radioaktivität u. Elektronik; 17. kötet, 4. füzet (Megj. 1921. július 19.-én), 307—356. lap. Továbbá Astronom. Nachrichten, 1921, 213. kötet, 5107. szám.



A fényquantumoknak ez az eredeti sebessége azonban nem maradandó jellegű, hanem lassanként áttér az ősétre vonatkoztatott fénysebességre („abszolút fénysebesség”), ha a fényquantum a fényforrástól eléggé eltávolodott.

LÉNÁRD e korántsem valószínűtlen föltevések birtokában könnyedén megmagyarázza az aberráció tényét, kimutatja hogy a kettős csillagokon végzett megfigyelések elméletére nem katasztrofális jellegűek s a mi a legfontosabb: e föltevések szerint is a Föld abszolút mozgásának megállapítására tervezett MICHELSON és vele rokon kísérleteknek szükségképpen negatív eredményt kell fölmutatniok.

LÉNÁRD elmélete két okból előzi meg EINSTEIN elméletét. Egyrészt ugyanis nem vonja kétségbe a tér és időről alkotott eddigi fogalmaink helyességét, másrészt a nehézségek megoldását olyan területre helyezi át, a hol valóban sok fizikai újdonság várható: a fényemisszió és a fényterjedés porondjára. S ezért főleg az utóbbi tényt tekintve a természetkutatás valódi szellemével is jobb összhangzásban áll.

Elméletének azonban mindenesetre gyöngéje, hogy nem számol az általános relativitás-elmélet ú. n. tapasztalati igazolásaival. Bár némi mentségére szolgál, hogy a fény sugar erős gravitációs mezőkben történő elgörbülése (mint LÉNÁRD dolgozatában igazolja is) a relativitás-elmélet igénybevétele nélkül is megjósolható,<sup>1</sup> a színekpvonalak eltolódása s a Merkúr perihélium-mozgása pedig egyhamar aligha fogják az általános relativitás-elméletet támogatni.

*Olasz Péter S. J.*

**Elemek fölbontása radioaktív sugárral.** Közlönyünk megemlékezett RUTHERFORD-nak azokról a feltűnést keltő kísérleteiről, a melyekben nitrogénatóm-

ból, ha rádium  $\alpha$ -sugara bombázzák, hidrogén-atóm lép ki.<sup>1</sup> Ez első példája az elemek mesterséges fölbontásának. A hidrogénatómok sokkal messzebb hatolnak a levegőbe, mint az  $\alpha$ -sugarak. Ha útkjukba cinkszulfiddal bevont ernyőt állítunk, akkor az útköző részecskék apró villanásokat (szcintillálás) keltenek. Az ernyő távolítása által meg lehet ítélni, milyen vastag levegőrétegen tudnak a nitrogénből kilépő hidrogénatómok áthatolni. Azt pedig, hogy az új részecskék hidrogénatómok, THOMSON J. J. módszerével lehet eldönteni. A részecskét mágneses és elektromos téren vezetik át. Ekkor egyenes pályájukról görbe pályára, parabólára, térnek. A görbülés mértékéből a részecskék tömegére és sebességére lehet következtetni.

RUTHERFORD és CHADWICK ezeket a vizsgálatokat más gázokra is kiterjesztették. Így megállapították, hogy a bór, fluor, nátrium, aluminium és foszfor atómjai-ból is lépnek ki nagy hatástávolságú részek. Ezek legalább 40 cm vastag levegőrétegen áthatolnak, az aluminiumból kilépő részecskéket 80 cm-nyire lehet követni. Természetükről még nincs biztos tudomásunk, de valószínű, hogy ezek is hidrogén-atómok.

Nem találták meg ezt a jelenséget olyan elemeknél, melyeknek atómsúlya 4-nek egész számú többszöröse, hanem csak olyan elemeknél, melyeknek atómsúlyát 4-gyel osztva 2-t vagy 3-at kapunk maradékkal. Ezt az eredményt kell várni az atómelmélet alapján is, mert az előbbi elemek atómjának magja csakis héliumból áll („tisztá” elemek), az utóbbiaknak magja pedig héliumból és hidrogénből.

*Mende Jenő.*

**A légköri nitrogén felhasználása.** A Földünket körülvevő gázburoknak, a levegőnek, két főalkotórésze: a nitrogén és az oxigén. 100 térfogat levegő kerek-

<sup>1</sup> Sőt utal arra (Jahrbuch d. Radioaktivität, 17. köt., 338. l.), hogy ezt már egy német matematikus, SOLDNER J. 1801-ben előre kiszámította. (V. ö. Bode's Astron. Jahrb. für 1804, 161. l.)

<sup>1</sup> SZINYEI-MERSE ZSIGMOND, Atómok és molekulák; Természettudományi Közlöny, 1919, 51. köt., 325. lap.

számban 80 térfogat nitrogént és 20 térfogat oxigént tartalmaz. A levegőben levő szabad nitrogén chemiaailag meg lehetősen közönyös elem, mely más anyagokkal igen nehezen vegyül. A chemiaailag lekötött nitrogén ellenben igen fontos és értékes elem.

A nitrogén vegyületei legnagyobbbrészt mindenféle chemiai változásra többnyire igen nagy hajlandóságot mutatnak. Aránylag könnyen oxidálódnak és redukálódnak. Kondenzálódnak is, a midőn egyszerűbb nitrogénvegyületekből bonyolódottabbak keletkeznek. E folyamatnak ellenkezője is végbemehet s ilyenkor bonyolódottabb nitrogéntartalmú vegyületekből egyszerűbb összetételű vegyületek keletkeznek. A nitrogéntartalmú vegyületeknek ez a sajátága az oka annak, hogy a chemiailag lekötött nitrogén fetette fontos szerepet tölt be a növényi és az állati szervezetben. Az állat a lélekzés alkalmával fölvelt levegő oxigénjét anyagcseréjében értékesíti, ellenben a nitrogént nem tudja felhasználni. Az állati szervezetnek egész nitrogénszükségletét a növényekően felhasználzott vagy elraktározott chemiaailag lekötött nitrogénkészlet fedezi. A növény ellenben értékesítheti azokat az állati eredetű nitrogénvegyületeket, a melyeket trágya alakjában juttatunk a talajba. A most említett folyamatok következtében a chemiaailag lekötött nitrogén a szerves világban állandó körforgalmat végez.

Istállótrágya alakjában szerves eredetű nitrogénvegyületeket juttatunk a talajba. Ezek ott elkorhadnak s szervesetlen nitrogénvegyületté, ammoniává alakulnak. Bizonyos föltételek között ez az ammonia a talajban oxidalódik s salétromsavas sókká — nitrátokká — alakul. A salétromsavas sókból pedig a növény közvetlenül fölveheti azt a nitrogénmennyiséget, a melyre szervezetének fölépítése céljából okvetetlenül szüksége van.

A természet igen nagy mennyiségben szolgáltatja a nitrátok egyikét-másikat. Ilyen a Délamerika nyugoti esőtlen partvidékein hatalmas telepekben található, nátriumnitrát vagy chilei salétrom. Egyes

nitrátok<sup>1</sup> mesterségesen is készülhetnek, mint pl. a mésznitrát vagy norvég-salétrom, a kálsalétrom, sőt a nátron-salétrom is. Ezek a vegyületek, valamint a szintén mesterségesen gyártott kénsavas ammonia, a növények nitrogéntáplálékául felhasználhatók, s olyankor, a midőn gazdaságilag mivelt növényeinknek csak nitrogéntáplálékot akarunk juttatni, egyoldalú nitrogéntrágyaként alkalmazzuk a felsorolt vegyületeket. Leggyakrabban a chilei- és a mészsálétromot, továbbá a kénsavas ammoniát használjuk mint műtrágyát.

Tekintve a chemiaailag lekötött nitrogénnek előbb jelzett nagy fontosságát vagy a mi egyre megy, bizonyos nitrogénvegyületeknek nélkülözhetetlenségét az emberiség táplálása szempontjából, már régóta folynak kísérletek abból a célból, mi módon lehetne a levegőben nagy tömegben rendelkezésünkre álló szabad nitrogént chemiaailag lekötött nitrogénné átváltoztatni. A levegő nitrogénjének erre a célra való értékesítése ma a műszaki chemikusoknak egyik legfőbb óhajlása.

CHREIGHTON H. I. M. tollából jelent meg újabban egy közlemény,<sup>1</sup> amelyben ismerteti és megbirálja a levegő nitrogénjének lekötésére eddig ajánlott öt különböző eljárás előnyeit és hátrányait. Ezek a következők:

1. A nitrogén közvetlen egyesítése (oxidációja) oxigénnel. Ezzel az eljárással, melyet a gyakorlatban BIRKELAND és EYDE valósított meg, végeredményben salétromsavhoz vagy nitrátokhoz jutunk.
2. A nitrogén közvetlen egyesítése hidrogénnel, ammoniává; ez az eljárás HABERTÓLSZÁRMAZIK.
3. A nitrogént magas hőfokon elnyeletik karbidokkal, mely alkalommal cziánamidok keletkeznek. Ha ennél az eljárásnál kalciumkarbidot használunk, kalciumcziánamid keletkezik. Ez a vegyület mésznitrogén néven mint nitrogéntrágya kerül forgalomba. A mésznitrogén

<sup>1</sup> How the nitrogen problem has been solved! Experiment station Record, 41. kötet, 3. füzet, 218–219. lap.

a talajba kerülve néhány heti ottlétele után ammoniává bomlik és az ammonia végeredményben nitrátokká oxidálódva a növény táplálékául szolgálhat. 4. Bizonyos fémek, például a lithium, bizonyos körülmények között elnyelik a nitrogént s vele nitrideket alkotnak. Ezt az eljárást SCRPEK ajánlotta. 5. A nitrogén átalakítása cziánidokká (BUCHER eljárása). Végül CHREIGHTON azokat az eljárásokat is megemlíti, a melyeknél az ammoniát salétromsavvá oxidálják.

CHREIGHTON szerint jelenleg a felsorolt öt eljárás közül csak a három első eljárás használható eredményesen és jövőlemezhetően. BUCHER eljárása alig haladta meg a kísérletezés kereteit.

Az elmúlt öt esztendőben (1914—1919) rohamos haladást ért el a levegő nitrogénjének lekötése és értékesítése. Kiváltképpen a cziánamid-eljárással és az ammonia közvetlen szintézisével értek el kedvező eredményeket. E haladásnak volt az eredménye, a mit a háború is jelentékenyen előmozdított, hogy az entente által katonai célokra, robbantó anyagok előállítására használt nitrogénnek közel egy harmadát (az 1918. év őszén) a levegőből kapták. Az egész világ évi szintetikus nitrogénvegyülettermelése 1914-ben 75000 tonna volt, 1918-ban 389000 tonna. Az 1919. évi termelést 467000 tonnára becsülik. Az Egyesült-Államokban 1914-ben még nem állítottak elő szintetikus nitrogénvegyületeket, 1918-ban azonban már 55000 tonnát gyártottak ily módon és az 1919. évi termelést 100000 tonnára becsülik. Ezt főleg cziánamid alakjában állították elő (1918-ban 46000, 1919-ben 99000 tonnát).

*Dr. Windisch Rikárd.*

Az aranyeső leveleinek felhasználása dohánypótlásra. A közönségesen dohánypótléknak mondott levelek nem érdemlik meg ezen jelzést, mert hiszen sem nikotin, sem valamely hasonló hatású anyag nincs bennük, a minthogy a rózsaszírom, cseresznyefalevél, májusfa-levél, marti-lapu, köhere stb. vagy csak

az anyag szaporítására, vagy legfeljebb illatosítására való. FÜHNER H. (Ber. d. deutsch. Pharmazeut. Ges., 1919) azt a feladatot tűzte maga elé, hogy megkeresse az európai flóra ama növényét, mely valóban megérdemelheti a dohánypótlék nevet. Szerinte ilyen növényünk az aranyeső, tudományos nevén *Laburnum anagyroides*, mely parkjainkban mindenütt díszlik s hármass levelei és az ákácéhoz hasonló, de nagyobb és sárga fürtjei révén mindig feltűnik.

Az aranyeső levelei 0.3%-ban tartalmaznak cytisint, egy alkaloidát, mely élettani hatásában minden tekintetben megegyezik a nikotinnal s így élettani szempontból azt pótolni képes. FÜHNER H. erre vonatkozólag több állatkísérletet is végzett. Ismerősei körében is elterjesztve az aranyeső illetén használatát, megállapította, hogy a kezdőn éppen úgy jelentkeznek ez esetben is a mérgezési tünetek, mint nikotinmérgezés esetében; a ki azonban már megszokta a dohányzást, zavaró hatások nélkül áttérhet az aranyeső füstjének élvezetére is.

Mindezek alapján FÜHNER H. mint teljes dohánypótlékot ajánlja az aranyesőt, sőt szerinte az aranyeső élvezete általában is ajánlatosabb, mint a dohányé, mert az aranyeső leveleiből készült cigaretta mindig nagyon kellemes, a próbálkozók szerint megfelel a legjobb macedón dohányból készült cigarettának, továbbá, mert a cytisin némileg mégis kevésbé mérgező hatású, mint a nikotin, meg, a mint említettük, nincs is akkora mennyiségben a levelekben, mint a nikotin a dohánylevélben.

*Dr. Rapaics Raymund.*

A rézgálicz gombaölő hatásának magyarázata. Ámbár a gyakorlatban a bordói-lé használata olyan pompásan bevált és ma már az egész világon ismerik, még mindig nagy mértékben vitás a rézgálicz gombaölő hatásának magyarázata. A bordói-lé a permetezés után a növényen vizét veszti úgy, hogy végül mint bonyolultabb szerkezetű rézmészszó

—  $2[\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{Cu}(\text{OH})_2] \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  — szárad a levelekre. Régebben azt képzeltek, hogy az esővíz vagy a gomba által valamiképpen kiválasztott nedvek képesek valamicskét a rézmészszóból feloldani, később azt állították, hogy a réz valamiként behatol a gazdanövénybe, annak asszimilációs munkáját elősegíti s így erősíti az élősködő támadásával szemben.

Egészen másként hangzik azonban most az a magyarázat, melyet külön-külön WORTMANN és KILLING adnak (Wein und Rebe, 1919), kik közül mindenik magának követeli az elsőséget. Szerintük a rézgálicz gombaölő hatásának magyarázatát a rézből eredő kisugárzásban kell keresnünk, ezen rézsugárzásnak van azon kettős hatása, hogy míg egyrészt megöli a gombát, másrészt fokozza az asszimilációt. Bármily szokatlanul hangzik is ez a magyarázat, KILLING kísérletei alkalmasak arra, hogy meggyőzzék a kételkedőt is. WORTMANN ugyanis rézlemezre csöppentett vízben vizsgálta a gomba elpusztulását, mely esetben még sem tekinthető kizártnak némi rézoldódás, KILLING azonban ennek teljes megakadályozására kollódiumréteggel vonta be a rézlemez s a gombaölő hatás így sem maradt el. Nemcsak réz, hanem más fém is hasonló tulajdonságú s a fémek e tekintetben sorozatba állíthatók, mely azonos elektromos vezetőképességük szerinti sorozatukkal: ezüst, réz, alumínium, cink, vas, ón, platina stb. Ezüstsugárzás például 5 óra alatt öli meg az élesztősejtet, rézsugárzás  $5\frac{1}{4}$  óra alatt s így tovább.

Ha ezek az érdekes kísérletek végre tisztázni fogják teljes mértékben a rézgálicz gombaölő hatását, a gyakorlati életben is jelentékeny változások és fejlődés várható a növényhygiéne terén. Eddig ebben a tekintetben a tudományos számítás egészen hiányzott a növényvédelmi eljárásokban.

*Dr. Rapaics Raymund.*

A shorehami titokzatos tornyok. Azoknak, kik mintegy két évvel ezelőtt Brightonban és környékén jártak, két

roppant méretű torony tűnt föl, melyek Shorehamban épültek s melyekről senki sem tudott fölvilágosítást adni. A munkások, a kik ott dolgoztak, nem adtak választ a kérdésekre s a két torony lassankint 54 m magasságra emelkedett (1. kép). A lakosok shorehami titokzatos tornyoknak nevezték el a két építményt.

A titokzatosság később még inkább fokozódott, mert 1920 szeptember 12.-én a nagy dagály idején az egyik torony mozogni kezdett, úszó állapotba jutott és egy sereg vontató gőzös a közönség nagy bámulatára elszállította (2. kép). A tornyot nagy ügyelettel vontatták, mert a shorehami kikötő bejárájánál mindkét oldalon csak 75—75 cm szabad köz maradt a torony és a köpart között. A tornyot azután 3 csomó sebességgel a Culwer fenékháthoz szállították, mely Wight-sziget keleti partjánál van, majd a Nab úszó világító torony mellett fenékre süllyesztették, hol háború esetén előretolt erősségeként fog szerepelni, békében pedig jelző toronyul szolgál a hajózás számára.

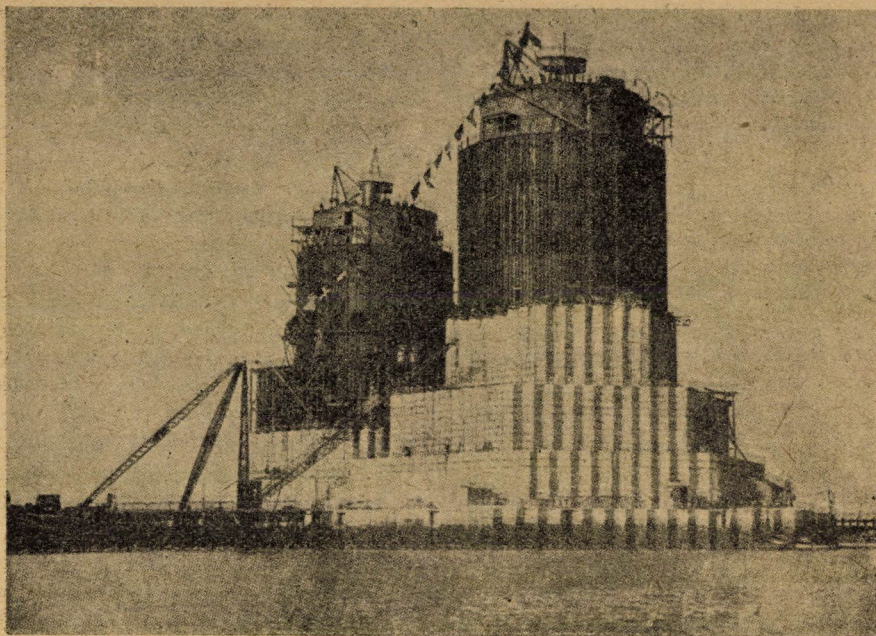
Mindkét torony 54 m magas; alsó harmada nagy betontuskókból készült, melyeknek száma mintegy 100000 és súlya 9000 tonna; a felső része acélszerkezet, melynek súlya 1000 tonna. Ez a 10000 tonnás tömeg úszó helyzetben csak 5·20 m-re süllyed a vízbe, míg 48·80 m magasságnyira kiáll belőle.

Mintegy 20 cső vezet az acélszerkezet felső hidlásáról a beton alsórész hidlásán hagyott nyílásokba s rajtok folyékony czementhabarcs önthető az alsó tömegbe, mely ily módon megterhelve lassan a tenger fenékeire ül.

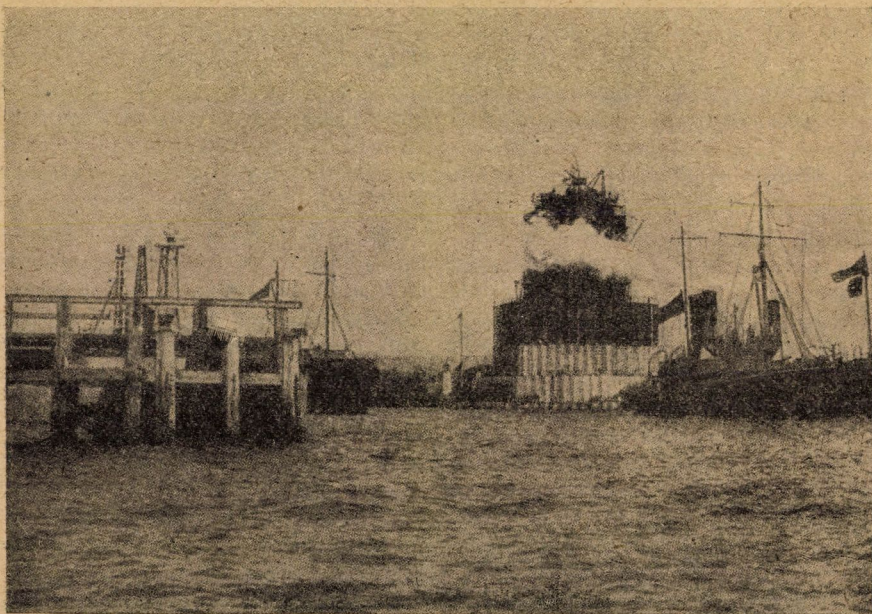
A torony acélszerkezete kellően merevített s benne lakóhelyiség és elektromos áramot fejlesztő telep van elhelyezve. A elektromos telep szolgáltat áramot a világító torony részére. A torony tetején fényvető, drótnélküli telegráfkészülék, elektromos darú és felvígázófülke van.

A titokzatos tornyokat MENZIES skót mérnök tervezte, H. A. CLIFT kanadai





1. kép. A shorehami titokzatos tornyok.



2. kép. Az egyik torony elindul.



mérnök építette azzal a megbízással, hogy 8-at készítsen el belőlük 6 hónap alatt. De a hadvezetőség a 8 helyett csak 2-nek a megépítését rendelte el.

Hogy háború idején mi az igazi célja a két toronynak, még mindig titok. Csak azt tudjuk, hogy a spiteheadi fegyvertár védelméül szolgálnak.

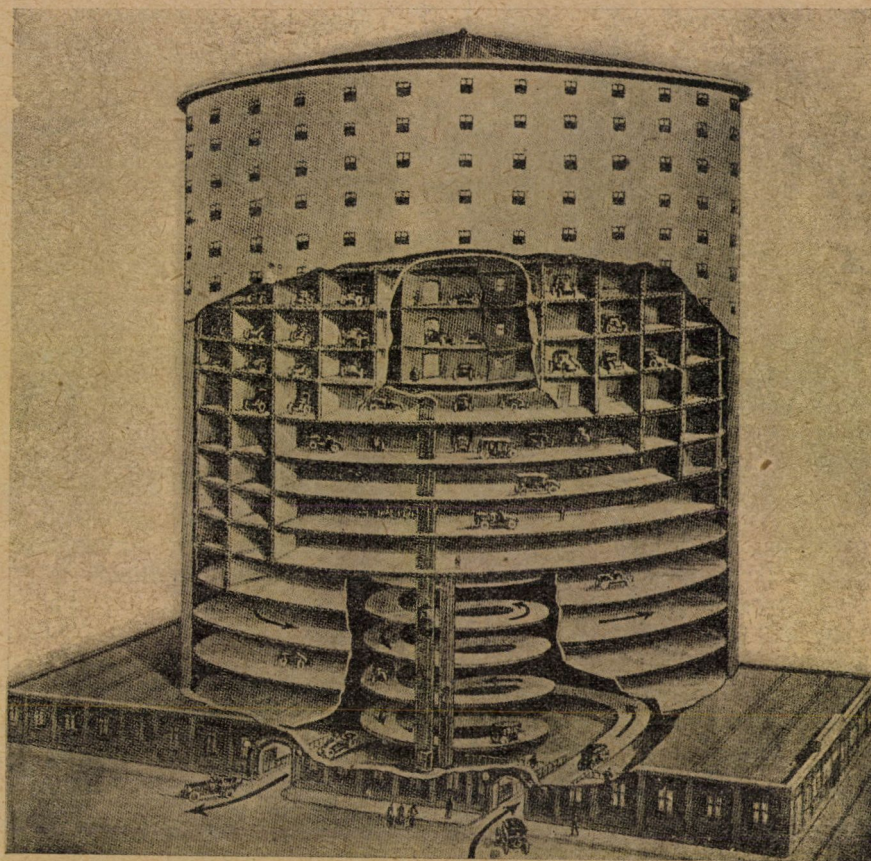
**B.**

**Gyűjtőszin gépkocsik számára.** Nagy városokban az autók erősen megsaporodnak, úgy hogy elhelyezésük sok nehézségbe ütközik. Minden egyes autómobil részére külön szin építése költséges is. Ezért HIGGINS óriási méretű gyűjtőszint tervez a gépkocsik részére.

Miként a képen látható, melyet a *Scientific American* című amerikai folyóiratból vettünk át, az egész szin széles és magas torony, melybe menedékes csigafeljárón jutnak be a gépkocsik. A feljáró a szin aljától a tetejéig visz. E főljáróból nyílnak az egyes gépkocsifülkék. A fülkékből egy másik, kisebb átmérőjű csigalejtőn jutnak le a gépkocsik, úgy hogy a fől- és lemenő kocsik nem zavarják egymást.

A torony 18 emeletű lenne, minden emeleten 40 kocsifülkével, úgy hogy a gyűjtőszinben több mint 700 kocsi fér el.

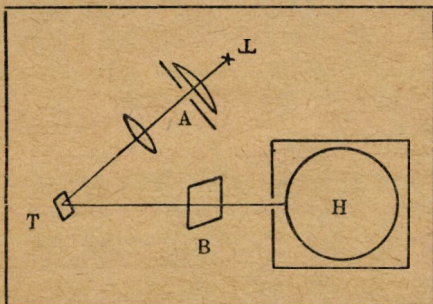
**B.**



Gyűjtőszin gépkocsik számára.



**Új eljárás képek telegrafálására.** BELIN már 1907 óta foglalkozik ezzel a feladattal, míg végül legutóbb biztató eredményre jutott. Először Franciaországban próbálta ki módszerét, így Paris és Lyon, Páris és Bordeaux között, majd Páris és London, Páris és Antwerpen közt, utóbb pedig Amerikában New-York és San Francisco között. Eljárásában mellőzte a kényes szelént, csak kevésbé érzékeny eszközöket használ. Először a képet kell ennek az eljárásnak céljaira elkészíteni. A fotografikus úton



1. kép. BELIN képtelegrafáló készülékének szerkezete.

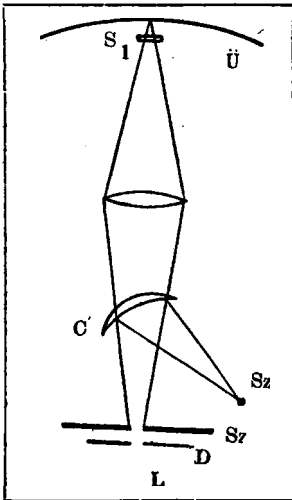
készült képet érzékeny oldalával sellakkal bevont rézhengerre helyezik és meleg vízbe mártják. Itt a megfeketedett zselatin a feketedés mértékével arányos vastagságban a hengerre tapad, míg a változatlan zselatin a papirossal együtt lemosódik. Az egyenetlen vastagságú réteggel bevont hengert fonográfhoz hasonló szerkezetre illesztik. A lemezre forgás közben mikrofon pálczája fekszik és az egész képet bejárja. A mint különböző vastagságú helyekre ér, a mikrofonos érintkezés szorosabb vagy lazább és így a mikrofonon áthaladó áram a fotográfia vastagságával változik. Ez a változó áram a vonalon keresztül a fölvéő-állomásra jut és itt oszcillográfon megy át. Ennek lényege mágneses térben kifeszített fémszál. Ha a fémszálon változó áramot bocsátunk át, akkor a fémszál az áram erősségének megfelelően

elhajlik. BELIN a fémszálra tükröt ( $T$ ) erősített, erre pedig kis ívfény ( $L$ ) sugarai esnek lencséken és nyíláson ( $A$ ) keresztül. A visszavert fény  $B$  lemezen halad át. Ez a lemez egyik szélén egészen sötét és folytonos átmenetben a másik szélén teljesen átlátszó. A mikor a feladó-állomáson a mikrofonpálczája fekete, tehát vastag helyen jár, az áram erős, a fölvéő-állomáson a tükrök annyira elfordul, hogy a visszavert fény a  $B$  lemez sötét helyére esik és így a fölvéő lemezen nincs fénybenyomás. Más esetben a  $B$  lemez többkevesebb fényt átenged. A fölvéő lemez olyan hengerre ( $H$ ) van borítva, amely a jeladó-állomás hengerével egyező sebességgel forog. A  $H$  henger átlátszatlan dobozban van és csak igen kis nyíláson át juthat rá a fény. A forgás közben keletkező csavarvonal-alakú fénysávok oly közel esnek egymáshoz, hogy a képen nem válnak külön. Ha a közlendő kép nem nagyon részletes, vagy pedig az átvett rajznak nem kell részletesnek lennie, akkor a kép telegrafálása 5–6 perczig tart, egyébként 5–8 perczig. Ugyanezt az eljárást drótnélküli telegráfra is lehet alkalmazni, ha a készüléket hullámkeltővel kötjük össze és a hullámok erősségét változtatjuk a czélnak megfelelően.

*Mende Jenő.*

**Az optofon.** FOURNIER d'ALBE már 1912-ben ezen a néven olyan eszközt szerkesztett, melylyel vakok közönséges nyomtatott szöveget olvashatnak. Most BARR és STROUD közreműködésével eszközét lényegesen javította. Az  $L$  izzólámpának egyenes fémszála van. Fénye  $D$  diafrágmán át szíréna korongra ( $Sz$ ) esik. Ezen a korongon, amely SEEBECK-féle szíréna néven jól ismeretes, öt koncentrikus kör mentén nyílások vannak, a legbelsőn 24, a legkülsőn 48. A nyílások száma olyan viszony szerint nő, mint a  $g$ ,  $c'$ ,  $d'$ ,  $e'$ ,  $g'$  hangok magassága. Ezt a korongot külön kis motor forgatja. A fényt lencseszerkezet üveglapra ( $Ü$ ) ejti. Az üveglapon öt fényfolt keletkezik egy egyenesben. A foltok fénye a nyílások-

nak megfelelően változik. Az olvasandó szöveget az  $\bar{U}$  lapra kell helyezni. A



1. kép. FOURNIER D'ALBE javított optofonjának szerkezete.

lapról a fény visszaverődik és  $S_1$  szelénlapra esik, a mely teleppel és telefonnal

közös áramkörben van. Ha a fény a nyomtatott lapnak fekete helyére esik, akkor innen nem verődik vissza. A C lencse kissé ferde helyzetű, hogy a fény róla  $S_1$  szelénpálczára verődjék. Ennek árama úgy van beállítva, hogy ha a fény fehér lapon verődik vissza, az előbbi szelénlap áramát éppen kiegyenlíti, a telefon nem szólal meg. Egyébként a telefonban hang keletkezik, még pedig olyan magasságú, mint a hányszor a szirénán átmenő fény változik. Ha a fényfoltokat magában foglaló egyenes helyén valamilyen betű van, akkor egyes foltok fehér, mások fekete helyre esnek és így egyes hangok kioltódnak, mások megmaradnak.

A vak embernek ebből a hangcsoportból kell a betűt fölismernie. Minden betűnek másféle hangcsoport felel meg. Pl. a V betű összetétele  $g' e' d' c' d' e' g'$ . Az olvasás megtanulásához zenei hallású fül kell. Egy vak leány percenként 25 szót tudott olvasni.

Mende Jenő.

## A CSILLAGOS ÉG.

(8.) 1921. október havában.

**Bolygók:** A Merkúr alkonycsillag, mely október 8.-án, legnagyobb keleti kitérésében pár percczel 18 óra után nyugszik. A hó utolsó napján már a Nap jobb oldalára kerül. A Spica és az  $\alpha$  Librae között eleinte direkt, majd retrográd mozgásban vesztegel. — A Vénus figyelemreméltó lesz a nagy bolygókkal való együttállása miatt. Míg mint hajnalcsillag, mely átlag  $3\frac{1}{2}$  órakor kel, a Regulustól a Spicáig vonul, szoros találkozája lesz 3.-án a Marssal, 22.-én a Saturnussal, 25.-én a Jupiterrel. — A Mars az  $\alpha$  Leonis és a  $\beta$  Virginis között vonul és átlag  $2\frac{3}{4}$  óra körül kel. — A Jupiter az  $\eta$  Virginis szoros szomszédságában tartózkodik és 4 óra 20 perc tájban kel. — A Saturnus a Jupiterrel nagyon kevés jobbra áll és átlag szintén 4 óra körül kel. — Az Uranus az  $\eta$  Aquariitól délre, a  $\varphi$  Aquariitól nyugatra húzott egyenes metszójében áll és 2 óra tájban nyugszik.

**Tünemények:** Október 1.-én 2<sup>h</sup>-kor a Saturnus, 4<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállásban a Holddal; 13<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>-kor újhold. — 3.-án 8<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal; ezzel kapcsolatosan teljes napfogyatkozás. Kezdeté általában 11<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>; a középponti fogyatkozás kezdete 13<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>, a középponti fogyatkozás a valódi délben 14<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>, a középponti fogyatkozás vége 14<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> és a fogyatkozás vége általában 15<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>. A fogyatkozás Dél-Amerikától nyugatra veszi kezdetét; Perun és Brazília déli részén át az Atlanti-óceán felé halad, a Jöremény fokától délre vonul és a Déli sarkig látható. 12<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Marssal; a Vénus csak 11'-cel marad délre. — 5.-én 19<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 4<sup>m</sup>-kor az  $\chi$  Ophiuchi 4-9-edrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 8.-án 0<sup>h</sup>-kor a Merkúr legnagyobb keleti elongációjában; szögtávola a Naptól 25° 23'; 21<sup>h</sup> 12<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 11.-én 12<sup>h</sup>-kor a Hold



a földtávolban. — 12.-én 21<sup>h</sup> 2<sup>m</sup>8-kor a ♄ Aquarii 4·3-adrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fűdés-sel. — 14.-én 2<sup>h</sup>-kor a Vénus perihéliumában. — 17.-én 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>-kor holdtölte és ezzel kapcsolatosan *részleges holdfogyatkozás*. Kezdeté általában már 16.-án 22<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>, közepe 22<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> és vége általában 17.-én 1<sup>h</sup> 34<sup>m</sup>. A földárnyék be- és kilépése a holdtányér északi pontjától 45°-kal kelet, illetőleg 77°-kal nyugot felé meggyévégbe és az átmérő 0·94-adrészét fűdi el. A fogyatkozás kezdete keleti részének kivételével Ázsiában, Európában, Afrikában, Dél-Amerika keleti részeiben, az Indiai-óceánon és az Atlanti-óceánon látható; a vége Ázsia nyugoti részében, Európában, Afrikában, Dél-Amerikában, és nyugoti részét kivéve, Észak-Amerikában, az Atlanti-óceánon és az Indiai-óceán nyugoti felében látható. — 19.-én 17<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és nyugotnak fordul. — 22.-én 9<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Saturnussal; a Vénus 0° 35'-cel délre áll. — 24.-én 0<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>-kor a Nap a Skorpió jegybe lép; 5<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. — 25.-én 2<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>3-kor az α Cancri 4·3-adrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fűdés-sel; 17<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállása a Jupiterrel; a Vénus 0° 31'-cel északra áll. — 27.-én 4<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>4-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés; 7<sup>h</sup>-kor a Hold a földköz-elben. — 28.-án 2<sup>h</sup>-kor a Mars, 16<sup>h</sup>-kor a Saturnus és 23<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 29.-én 5<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 31.-én 0<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>-kor újhold; 1<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal; 5<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>4-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. 11<sup>h</sup>-kor a Merkúr alsó együttállásban a Nappal.

Október 19.-e körül 10 napon át az Orionidák hullócsillag-rajja észlelhető. A hullók az α Orionis és az η Geminorum között fekvő pontból sugároznak ki.

A Nap delelése Budapesten középidőben és középeurópai időben kifejezve:

Okt.	1.-én	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup> ·3	11 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> ·9
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> ·2	11 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> ·8
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> ·2	11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> ·8
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> ·9	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> ·5
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> ·8	11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> ·4
"	26.-án	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> ·4	11 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> ·0

Dr. Kövesligethy Radó.

#### (9.) 1921. november hónapban.

*Bolygók:* A Merkúr hajnalcsillag, mely november 16.-án, legnagyobb nyugoti kitérésében 5 órakor kel. Az α Libraetól a β Scorpii-ig vonul. — A Vénus a Spicától az α Librae és a β Scorpii közéig nyomul és átlag 5<sup>h</sup>-kor kel. — A Mars, mely átlag 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> óra körül kel, az η Virginistól a Spica felé halad és közben, 14.-én a Saturnussal, 27.-én a Jupiterrel szorosan együttáll. Érdemes lesz megfigyelni, hogy vöröses fénye mennyiben befolyásolja a két külső nagy bolygó fehér színbenyomását. — A Jupiter szorosan a γ Virginis alatt áll és középsben 3 óra tájban kel. — A Saturnus az η Virginis mellett vesztegel; 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> óra tájban kel. — Az Uranus mozdulatlanul áll a múlt hóban elfoglalt helyén, és csak a hó második felében fordul ismét keletnek. Átlag éjfélkor nyugszik.

*Tűnemények:* November 3.-án 6<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>8-kor a Jupiter II. holdjának, és 4.-én 3<sup>h</sup> 7<sup>m</sup>6-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés; ugyanakkor a Vénus aphéliumában. — 6.-án 17<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>4-kor a β Capricorni 3·2-edrendű csillag együttállása a Holddal, fűdés-sel. Ugyanakkor a Merkúr perihéliumában. — 7.-én 16<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 8.-án 7<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. — 14.-én 3<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Saturnussal, a Mars 0° 53'-cel délre marad. — 15.-én 14<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 23<sup>h</sup>-kor az Uranus megállapodik és direkt mozgású lesz. — 16.-án 3<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>9-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés: 17<sup>h</sup>-kor a Merkúr legnagyobb nyugoti kitérésében; szög-távola a Naptól 19° 26'. — 18.-án 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>6-kor a Jupiter IV. holdjának fogyatkozása, belépés. — 21.-én 7<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>7-kor az α Cancri 4·3-adrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fűdés-sel; 11<sup>h</sup>-kor a Hold a földköz-elben. — 22.-én 12<sup>h</sup> 41<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed; 21<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>-kor a Nap a Nyilas jegybe lép. — 23.-án 5<sup>h</sup> 41<sup>m</sup>3-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 24.-én 5<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>1-kor a ν Leonis 4·5-ödrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fűdés-sel. — 25.-én 4<sup>h</sup>-kor a Saturnus, 14<sup>h</sup>-kor a Mars és 15<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. — 27.-én 0<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Jupiterrel; a Mars 0° 10'-cel északra áll; 6<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>7-kor a

$\lambda$  Virginis 4-6-odrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 28.-án 3<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 7-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés; ugyanakkor a Vénus, és 7<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal. — 29.-én 14<sup>h</sup> 26<sup>m</sup>-kor újhold.

November 13.-a és 26.-a körül 2—2 napig a Leonidák, illetőleg az Andromedidák rajának hullócsillagai észlelhetők. Az előbbieket kisugárzó pontja az  $\alpha$  Leonistól északra, a  $\gamma$  Leonistól északnyugotra van, az utóbbiaké a  $\gamma$  Andromedae-től kissé nyugotra áll.

A Nap delelése Budapesten középidejében és középeurópai időben kifejezve:

Nov.	1.-én	11 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> 5	11 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> 1
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> 2	11 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> 8
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> 0
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> 3	11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> 9
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> 3	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> 9
"	26.-án	11 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> 8	11 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 4

Dr. Kövesligethy Radó.

#### (10.) 1921. december hónapban.

**Bolygók:** A Merkúr mint hajnalcillag a  $\beta$  Scorpiitól a  $\sigma$  Sagittarii felé halad. December végén felső együttállásban lévén a Nappal, alkonyicsillaggá válik. — A Vénus a Mérleg csillagképének keleti részéből a Tejút keleti ágáig vonul és 9.-én szorosan együttáll a  $\beta$  Scorpiival. Átlag 6<sup>1</sup>/<sub>4</sub> óra tájban kel. — A Mars a Spicától az  $\alpha$  Librae-ig vezető út felét teszi meg és középben 2 órakor kel. — A Jupiter kissé nyugotra áll az  $\alpha$  Virginistól; átlag 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> óra körül kel. — A Saturnus az  $\eta$  és a  $\gamma$  Virginis között vesztegel és 0<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> tájban kel. — Az Uranus a  $\varphi$  Aquariitól nyugotra és az  $\eta$  Aquariitól délre áll s középben 22<sup>h</sup>-kor nyugszik.

**Tünemények:** December 5.-én 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 6 a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. — 6.-án 4<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban; 11<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a  $\beta$  Scorpiival; a Merkúr 33'-cel délre áll. — 7.-én 14<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 9.-én 3<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 0-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. 13<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a  $\beta$  Scorpii-

val; a Vénus 10'-cel délre marad. — 11.-én 0<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 2-kor az  $\alpha$  Piscium 4'5-ödrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel; — 13.-án 23<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> 5-kor a Bika csillagkép 4<sup>h</sup> 19<sup>m</sup> 32<sup>s</sup> rektaaszczenziójú és +17° 15' 7 deklinációjú 4'9-edrendű csillagának ugyanezen tüneménye. — 15.-én 3<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 16.-án 5<sup>h</sup> 49<sup>m</sup> 1-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés; 21<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> 0-kor a  $\lambda$  Geminorum 3'6-odrendű csillag együttállása a Holddal, nálunk is látható fődéssel. — 17.-én 2<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> 7-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés; 5<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 1-kor kilépés; 17<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és ismét keletnek fordul; 23<sup>h</sup>-kor a Hold a földközelségben. — 20.-án 18<sup>h</sup>-kor a Merkúr aphéliumában. — 21.-én 20<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. — 22.-én 10<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>-kor a Nap a Bak jegyébe lép: a tél kezdete; 12<sup>h</sup>-kor a Saturnus együttállásban a Holddal. — 23.-án 0<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 3-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés; 3<sup>h</sup>-kor a Jupiter, 24.-én 0<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Holddal. 24.-én 6<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> 5-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 25.-én 2<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 3-kor ugyane tüneménye az I. holdnak. — 27.-én 17<sup>h</sup>-kor a Merkúr felső együttállásban a Nappal. — 28.-án 9<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 29.-én 6<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>-kor újhold; 10<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal. — 30.-án 3<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 6-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés.

December 7.-e körül 14 napon át a Geminida-raj hullócsillagai észlelhetők. Az  $\alpha$  Geminorumtól kissé északnyugotra fekvő pontból sugároznak ki.

A Nap delelése Budapesten középidejében és középeurópai időben kifejezve:

Decz.	1.-én	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> 2	11 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> 8
"	6.-án	11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup> 6	11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> 2
"	11.-én	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> 8	11 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> 4
"	16.-án	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 4	11 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 0
"	21.-én	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 0	11 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> 6
"	26.-án	12 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 6	11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 2

Dr. Kövesligethy Radó.

## AZ IDŐJÁRÁS.

(10.) Magyarország időjárása 1921. július havában. Az idei július eddig páratlanul álló tartós hőségével időjárás krónikáinkban mindig emlékezetes marad. A hőmérséklet a hónap első harmadában még a normális alatt maradt, majd beállott a meleg időjárás és a hónapvégi ritka nagy felmelegedés alkalmával a hőmérséklet napi közepei már 6, sőt 8<sup>o</sup>-kal haladták meg az 50 éves átlagokat. Hazánkban különösen július 25—30. napja tűnt ki trópusi hőségével és felette nagy szárazságával.

A hőmérséklet eltérései a budapesti ötnapos középértékektől a következők:

jún. 30.—júl. 4. 5—9. 10—14. 15—19. 20—24. 25—29.  
-2.0 -3.3 +1.7 +0.6 +1.2 +5.8

A havi középértékek egymagukban nem sejtetik e hónap rendkívüliségét, ugyanis a normálistól való eltérések  $\frac{1}{2}$ —2<sup>o</sup> körül voltak. Jóval melegebb volt az ország déli része, míg a nyugati és keleti országrészekben a hőfelesleg egy fokon alul maradt. Legnagyobb értékét azonban Szeged—Türkeve—Szerep közötti alföldi részekben érte el.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely...	21.0	20.3	+0.7
Magyaróvár ...	21.3	20.8	+0.5
Keszthely ...	23.2	21.1	+2.1
Budapest ...	32.8	21.7	+11.1
Kalocsa ...	23.6	22.0	+1.6
Szeged ...	24.2	22.1	+2.1
Eger ...	21.9	21.1	+0.8
Tarcal ...	22.1	21.2	+0.9

Felette emlékezetes az idei július 27—29.-iki időszak, a mikor hazánkban eddig egyedül álló hőségeket észleltek. Ekkor országsszerte 36—38<sup>o</sup>, sőt 40<sup>o</sup>-os maximális hőmérsékletek voltak. Az eddig Budapesten észlelt legnagyobb hőség 1892. augusztus 18.-án volt 37.2<sup>o</sup>, míg júliusban az eddigi maximum 36.1<sup>o</sup> volt 1894. július 25.-én. Az Alföldön, Szerepen, a hőmérséklet 28.-án d. u. 2 órakor 40.4<sup>o</sup> volt, míg az abszolút maximum 27.-én 41<sup>o</sup>-ra emelkedett. Szerepen a felmelegedés 25—29.-e között nap-nap után

a 39<sup>o</sup>-ot meghaladta, a levegő nedvessége pedig 24—28% között ingadozott. A hőség nagyságára jellemző még az is, hogy pl. Türkeven július 26.-án volt 25<sup>o</sup>-on felüli hőmérséklet, ebből 12 napon még a 36<sup>o</sup>-ot, sőt 7 esetben még a 35<sup>o</sup>-ot is meghaladta a napi maximum.

A hőmérséklet legnagyobb és legkisebb értékei — a terminus észlelések időpontjában — a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum C <sup>o</sup>	nap	minimum C <sup>o</sup>	nap
Szombathely.	36.6	29.	11.9	3.
Magyaróvár .	36.2	29.	13.2	4.
Keszthely ...	35.9	27.	13.0	4.
Budapest ...	37.6	29.	13.4	4.
Kalocsa....	36.8	28.	13.2	4.
Szeged ...	35.8	26.	9.0	3.
Eger ...	35.4	30.	12.9	5.
Tarcal ...	35.5	27., 29	13.8	6.

A légnyomás eloszlása a legnagyobb hőség napjaiban a következő volt: Északon depresszió vonult el, Nyugat- és Közép-Európát magas légnyomás borította, felette kedvezve a déli légáramlásnak. E maximum magva 22.-én Franciaország fölé került 768.3 mm.-rel, majd nagyságából veszítve keletre vonult. Hazánk felett is tartós volt a magas légnyomás és állandóan derült időjárás mellett a hőség nap-nap után fokozódott, sőt még augusztusra is átnyúlt.

A legerősebb lehűlést a hónap elején volt esőzések okozták. 3—4.-én 9—13<sup>o</sup>-nyi reggeli minimumokat észleltek. Az aránylag magas légnyomás mellett bekövetkezett részletdepresszió okozta eső után lehűlt a levegő. Július 8.-án az erős éjjeli hőkisugárzás következtében a falaj mentén a levegő hőmérséklete 6<sup>o</sup>-ra szállott le (Budapest, Kecskemét, Türkeve).

A nagy hőségek mellett pusztító szárazság uralkodott és a hazai szálasterkarmány részben a júliusi nagy hőség miatt ment tönkre. A lombohullás ez idén már július végével megindult. 25.-e után országsszerte hullatták a fák leveleiket, de különösen 28.-án a déli órákban élénkülő szél mellett hirtelen őszi hangulat fogta el a fővárost is, a fák sárguló száraz levelei százezerszámmal hullottak. A nagy hőség és szárazság, a



felszíni talajnak csapadékvízben való teljes kiszáradása miatt állott be ez a hirtelen hervadás. Hasonló jelenséget 1904. augusztusában is észleltünk. Értethető, hogy a szálas-takarmány kiégett és a későn érő, főképp kapásnövények fejlődésére is súlyos csapást mért a szárazság.

A csapadék havi összege, eltérése a rendestől és a csapadékos, valamint zivataros napok száma a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely	54	— 43	12 (9)
Magyaróvár	42	— 22	7 (4)
Keszthely	17	— 63	6 (3)
Kaposvár	14	— 49	4 (4)
Budapest	25	— 30	8 (4)
Kalocsa	18	— 41	3 (4)
Szeged	17	— 40	5 (6)
Eger	39	— 33	5 (5)
Turkeve	18	— 41	8 (3)
Nyíregyháza	83	+ 7	7 (2)
Tarcal	15	— 51	6 (2)

Csapadékmérlegünk azonban még mindig nem volt katasztrofális jellegű, bár a hiány nagy, mégis a lehullott mennyiség időbeli eloszlása eléggé egyenletes volt. Július első napjai, majd 12—14.-e, 18—20.-a általában esős jellegűek voltak és a többi napokon már csak elvétve volt az országban zivataros eső. Tizenegy nap teljesen mentes volt a csapadéktól és országos esők csak 1.-én és 18.-án áztatták a talajt. A csapadék mennyisége 14—83 mm között változott, a hol nagyobb mennyiség hullott alá, azt egy-két kiadás, zivataros eső hozta létre, a mit legjobban bizonyítanak a keleti országrészen egymás közelében fekvő Nyíregyháza és Tarcal feletti eltérő havi összegei. A csapadékos napok száma a Duna-Tisza közén 4—5, a Dunántúl 6—12, keleten 7—8 volt és zivatar aránylag kevés volt.

A levegő viszonylagos nedvessége jóval a rendes alatt maradt: Budapesten 5, Kalocsán 11, sőt Turkeven 20%-kal volt alacsonyabb. Nyugaton azonban a levegő eléggé nedves volt (Szombathely 73%). A felhőzet átlaga  $\frac{4}{10}$ , a Duna-Tisza közén  $\frac{3}{10}$ , a mi az ég nagy derűtségére mutat. A napsütéses órák száma Budapesten 326, vagyis a megszokott mennyiséget 75 órával haladta meg; a maximum

13.-án 13-9 órát ért el. A párolgás Budapesten 76 mm, Kecskeméten 180 mm, a mi páratlanul magas mérték és utóbbi helyen 66 mm-rel nagyobb az átlagosnál.

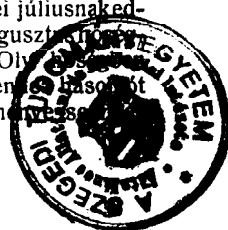
A légnyomásnak a tenger szintjére átszámított havi középértéke 761.7 mm, az átlagosnál +0.9 mm-rel magasabb. Legmagasabb volt a légnyomás 9.-én, 767.8 mm, míg legalacsonyabb 29.-én, 757.0 mm. A talajhőmérséklet havi középértékei 0.0, 0.5, 1.0, 2.0, és 4.0 m mélységben 22.5, 17.8, 15.4, 12.7 és 10.5 C°, a mely értékek a sok évi közép alatt maradnak.

Időjárási térképeink a légnyomás július havi eloszlásának csak kisebb változásairól tesznek tanúságot. Az első napokban a keletre elvonult alacsony légnyomás háttérébe kerültünk, majd a nyugatról felvonuló magas légnyomás 6.-án, Közép-Európa nagy részében éreztette hatását s az evvel együtt járó igen meleg idő hazánkra is kiterjedt. Napokon át magas volt a légnyomás, míg a minimum fenn északon helyezkedett el. 13.-án az északi depresszió elvonult és Anglia felől erős maximum nyomult a helyére. Ez csakhamar Skandináviából hazánkra is átnyúlt. 18.-án a légnyomás eloszlásában számottevő változás állott be s nálunk viszonylag alacsony, északon nagyon magas és a Magyarország fölötti depresszióval zivataros esők jártak.

20.-ával újabb maximum jött az Atlanti-óceán felől, csakhamar elborította egész Közép-Európát, míg északon a tartósan elhelyezkedő depresszióval igen szeles és esős időjárás uralkodott. A légnyomás hosszú időn át nálunk is magas maradt és evvel egybefüggésben állottak be nálunk a páratlanul álló nagy hősek. 28.-án az északnyugat felől érkező depresszió hazánkban még nem éreztette hatását, az időjárási helyzet azonban helyenkint már zivatar képződésre kedvező volt. Európaszerte nagy szárazság uralkodott, még Hollandiában is, és a folyóvizek vizállása erősen leapadt. Erdőtűzek ugyancsak gyakran voltak.

Dr. Réthly Antal.

(11.) Magyarország időjárása 1921. augusztus havában. Az idei júliusnak eddig páratlan forróságát az augusztus első szakasza még felülmuta. Olyan nagy részünk 11.-én, a melyen az eső még 60 esztendőre visszamaradt.



lálunk. A hőmérséklet havi átlaga ugyan csak  $1\frac{1}{2}$  fokkal haladta meg az 50 éves értékeket, azonban második pentádjának értéke rendkívülien magas volt. A napi közepek 7.-én, 9.-én, sőt 11.-én már  $10\cdot1^{\circ}$ -kal voltak magasabbak, ekkor ugyanis a napi közep maga  $30^{\circ}$  volt. A hónap első fele forró, a második fele a normális körüli volt, miként azt a pentádértékektől való eltérések is mutatják:

július 30.—

aug. 3. 4-8. 9-13. 14-18. 19-23. 24-28.  
+4·8 -3·0 +4·3 -2·4 +0·2 +0·4

A havi közepek az ország különböző részein  $20-22^{\circ}$ -ot értek el. A havi közepek, normálértékeik és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely ...	20·0	19·2	+ 0·8
Magyaróvár ...	20·9	19·8	+ 1·1
Keszthely ...	22·0	20·3	+ 1·7
Budapest ...	22·0	20·8	+ 1·2
Kalocsa ...	22·3	20·9	+ 1·4
Szeged ...	22·6	21·6	+ 1·0
Eger ...	21·1	20·2	+ 0·9
Tarcal ...	22·1	20·2	+ 1·9

Legmelegebb az Alföldön volt, míg legkisebb volt a hőfőlség nyugaton és északkeleten, a hol csak  $1^{\circ}$  a hőfőlség. A havi közepek értékei hazánk délvidékének július havi átlagaira emlékeztetnek, pedig az augusztus hőmérséklete az évi menetet tekintve, már  $1^{\circ}$ -kal alacsonyabb a júliusinál.

A hőmérsékletnek a terminus-észlelés-kor megállapított maximumai és minimumai a következők:

	Hőmérsékleti			
	maximum		minimum	
	C°	nap	C°	nap
Szombathely ...	33·4	3.	10·8	31.
Magyaróvár ...	35·8	11.	11·1	28.
Keszthely ...	35·2	12.	13·3	31.
Budapest ...	38·1	12.	12·8	28.
Kalocsa ...	37·4	12.	13·4	15.
Szeged ...	37·0	11., 12.	15·0	15.
Eger ...	36·0	12.	12·5	15.
Tarcal ...	37·6	12.	13·2	14.

A hőség 11.-én érte el legnagyobb értékét; ekkor 36 és 38, sőt Szerepen (Bihar vm.)  $40\cdot8^{\circ}$ -ra emelkedett a hőmérséklet. A szerepi páratlanul álló magas érték hiteles voltát igazolja Turkeve hőmérsékleti észlelése is. Itt ugyanaznap  $39\cdot3^{\circ}$ -ra emelkedett a hőmérő. E két helynek havi középértékei, valamint el-

térései a normálistól is  $0\cdot5$ , illetőleg  $0\cdot1^{\circ}$ -ra megegyeznek.  $30^{\circ}$ -os hőmérsékletek nap-nap után voltak, de 12.-e után már csak elvétve akadt ilyen nap. Ebben a hónapban Kecskeméten 23 nyári nap volt ( $25^{\circ}$ -os maximum), köztük 9 hőségnap ( $30^{\circ}$ ), sőt ezek között 5 napon a hőmérséklet maximuma még a  $35^{\circ}$ -ot is meghaladta. Az inszoláció (kormozott gömbű léghijas térben levő) maximum-hőmérő 12.-én  $61\cdot2^{\circ}$ -ot mutatott. Ilyen magas hőmérsékletek eddig még Budapesten és az ország nagy részében az elmúlt 60 év alatt nem fordultak elő, mert az észlelt legnagyobb hőséget ( $37\cdot2^{\circ}$ ) 1892. aug. 18.-án észlelték (a híres bileiki halálmars napja). És az idén még ennél 1-2, sőt  $3^{\circ}$ -kal magasabb maximumok fordultak elő. A hőségnapokat a nagy melegek kifejlődését nagyon elősegítő biscayai légnyomási maximumnak Közép-európa fölött való eloszlása és megerősödése hozta létre. Tartóssága következtében a hőbesugárzás nap-nap után fokozódott, a mi a levegő nagyarányú szárazsága mellett erős hőtárolásra vezetett.

A legerősebb lehűlést 15.-én és 31.-én észlelték  $10-12^{\circ}$  körüli minimumokkal, a talaj mentén pedig a levegő már  $6^{\circ}$ -ra is lehűlt, a mi különösen a hónap második felében kiadós harmatképződésre vezetett. A leghűvösebb napok nagyobb zivataros esőket követő éjjeli lehűlések alkalmával állottak be.

Az idei augusztus hősége mellett szárazságával is kitűnt. A csapadéhiány különösen az ország nyugati felében volt igen nagy, azonban akadtak ezen a vidéken is bizonyos időközökben esők, még a nagy hőségszakaszban is. A csapadék havi összegei, eltérései a normálisoktól és a csapadékos napok száma a következőképpen alakultak:

	Csapadék	Eltérés	Csapadékos
	milliméter		napok
Szombathely ...	63	- 29	10 (6)
Magyaróvár ...	44	- 14	4 (-)
Keszthely ...	70	- 5	7 (5)
Kaposvár ...	33	- 40	5 (2)
Budapest ...	49	0	10 (4)
Kalocsa ...	62	+ 8	12 (7)
Szeged ...	67	+ 23	8 (3)
Eger ...	59	+ 1	9 (6)
Turkeve ...	102	+ 53	12 (5)
Nyíregyháza ...	42	- 18	7 (5)
Tarcal ...	51	+ 5	8 (3)

Táblázatunk adatai szerint az Alföld egyes vidékein a kiadós zivataros esők következtében számottevő csapadékfölösleg is volt. Jellemző, hogy ebben a hónapban még azokon a helyeken is, a hol csapadékhány volt, elég nagy volt a csapadékos napok száma, a mit részben a hőzivatarral kapcsolatos kisebb esők hoztak létre. Az Alföldön és az ország keleti felében 12.—18.-a között, majd a hónap végével majdnem nap-nap után voltak kisebb-nagyobb esők erős zivatarral és viharral.

A nagy szárazságnak megfelelően a levegő nedvessége alacsony volt és közel 6, sőt Turkevén 9%-kal a normális alatt maradt. Egyes napokon 20, Szerepen 12.-én 17 és Turkevén 14%-ra szállott le a levegő nedvessége. Nyáron már nagyon ritka nálunk ily homoksivatagi szárazság. A felhőzet egyes vidékeken normális volt; havi középértéke 3—4°. Az uralkodó szél az egyes vidékek szerint eltért és, mint minden alkalommal, a mikor az Alföld túlságosan fölmelegszik, az Alföldre befelé fúvó szélrendszer alakult ki.

A légnyomás Budapesten, a tengerszintjére átszámítva, havi középben 760·3 mm-t tett ki, vagyis a normálisnál —0·9 mm-rel volt alacsonyabb. A legnagyobb légnyomás 28.-án 767·8 mm, míg a legalacsonyabb 12.-én 750·2 mm. A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mélységben 22·5, 19·6, 17·7, 14·5 és 11·2 C°.

A napfénytartam óraösszege Budapesten 274 óra s országszerte 20—40 órával volt több az átlagosnál. Napfény nélküli nap nem volt. A párolgás havi összege Budapesten 75 mm, Kecskeméten 117 mm, mindkét helyen 10 mm körüli többlettel. Tarczalon 7.-én 10·0 mm párolgott el.

Az idén sorjában immár a hatodik hónap, a melynek jellege országszerte száraz volt. Hasonló ez az 1904-es évhez, a mikor ugyancsak márcziustól szeptemberig csapadékhány volt. Az azt követő tél is még száraz volt.

Időjárási térképeink szerint a hónap első napjaiban magas légnyomás borította Európa középső részeit, míg a depresszió Nagybritannia felől Skandinávia felé vette útját. 3.-án erős maximum vonult fel a Biscayai-öböl felől, ugyanakkor egy újabb depresszió az Északi-tengeren vesztegelt. Európa északi részein erős viharok uralkodtak. Így követték egymást a Franciaország felől keletre vonuló maximumok, míg velük egyidőben északon depressziók vonultak el s ez az állapot augusztus 11.-éig tartott. Ekkor az északnyugati maximum átvonult Közép-Európán s sok helyütt kiadós esőket, majd lehűléseket hozott létre. A hónap közepén a helyzet megváltozott, a magas légnyomás északon és az alacsony délen helyezkedett el. A maximum azonban hazánkban is éreztette hatását derült száraz időjárásával. 21.-én már teljesen fölborult az egyensúly, több helyen alakultak ki depressziók s Közép-Európában mindenütt alacsony, északon pedig még mindig magas volt a légnyomás. Az időjárási helyzet zivatarképződésére felelté alkalmas volt, a mit a sok helyütt észlelt zivatark is bizonyítanak. 25.-én ismét változás állott be: a minimum északon vesztegelt, nyugat felől újabb maximum jött és megerősödve, hazánkat is elborította: mire ismét meleg, derült és teljesen száraz lett az időjárás. 29.-én észak felől leereszkedett depresszió következtében átmenetileg zivatark következtek, majd a hónap végén újból erős magas légnyomás borította Európa középső részeit és a minimum északon helyezkedett el.

*Dr. Réthly Antal.*

**Helyesbítés.** A „Természettudományi Közlöny“ 1921. évi LIII. kötetének 185. lapján a második hasámban alulról a 8—9. sorban „...de két hétre reá, április 10.-én...” helyett: „...két hétre reá, hogy márczius 10.-én...”

*A szerkesztőség.*

## LEVÉLSZEKRÉNY.

## TUDÓSÍTÁSOK.

(41.) Az ütközéskor keletkező elektromosság. E különben még sötét probléma megoldásához RICHARDS H. F.<sup>1</sup> érdekes adatokkal járult hozzá. Egyelőre az elektromosság keltésének csak azt a faját tette vizsgálat tárgyává, a mikor egy szilárd dielektrikumnak (kísérleteiben üveg és ebonit) fémmel (cink, sárgaréz) történő összeütközésénél elektromos energia jelentkezik.

E célból dielektromos korongokat és golyókat fémkorongokra ejtett alá és mérte a keletkező elektromos töltéseket, szem előtt tartva a dielektrikum, illetve a fém természetétől, a dielektrikum esési sebességétől és tömegétől, végre az egymást követő ütközések számától való függésüket.

Azt találta, hogy a fém mindig pozitív töltést kap. Az egyes ütközések következtében jelentkező töltés továbbá egyenes arányban áll a dielektrikum tömegével és esési sebességével, de független a fémrendszer kapacitásától. Ha végre az ütközések egymásutánját növelte, a töltés hamarosan elérte jellegzetes végtértékét.

RICHARDS szerint itt a fémeken jelentkező érintkezési feszültséggel rokon tümenénnyel van dolgunk, úgy hogy az ütközéskor keletkező elektromos energia és az elvesztett mechanikai energia közt semmiféle közvetlen összefüggés sincsen.

*Olasz Péter S. J.*

(42.) Az ozon hatása az ibolyántúli fényre. Már évek óta ismeretes, hogy az ibolyántúli fény az élet legfürgőbb és leghatásosabb megsemmisítője. Ezért például ARRHENIUS alighogy közzétette panspermia-elméletét, BECQUEREL már is közölte megsemmisítő czáfolatát,<sup>2</sup> melyben a neves francia tudós utalt arra, hogy az égitestek ibolyántúli fénye néhány óra alatt minden életet kiölne a világterben vándorló spórákból.

Földünkön pompázik az élet. Kérdés,

<sup>1</sup> Phys. Rev., 16. kötet, 1920, 290. lap. — Die Naturwissenschaften, 1921, 514. lap.

<sup>2</sup> Comptes rendus, 1910, II. félév, 86. lap.

hol van s miben áll a Föld ibolyántúli sugaraktól védő ernyője? Erre most felelt meg az ifjabb RAYLEIGH lord laboratóriumi vizsgálódásai alapján.<sup>1</sup> A kísérletekből kitűnt, hogy már csekély sűrűségű ozon is éppen oly tökéletesen elnyeli az ibolyántúli sugarakat,<sup>2</sup> mint az üveg. S mivel a légkör alsóbb rétegeiben alig nyelődnek el már az ibolyántúli sugarak és mivel az ozon abszorpcziós szalagjai a Nap és a Szíriusz kvarcz-színképeiben is mutatkoznak, RAYLEIGH lord valószínűnek tartja, hogy az elnyelő ozonrétegnek a légkör magasabb rétegeiben kell elhelyezkednie. *Olasz Péter S. J.*

(43.) Az elektroncsöves drótnélküli telegráf-rendszer fejlődése. Közlönyünk részletesen ismertette az elektroncső szerepét a drótnélküli telegráfiban.<sup>3</sup> Említettük, hogy ez a rendszer új fokot jelent a drótnélküli telegráf haladásában. Az újabb hírek szerint a Gesellschaft für drahtlose Telegraphie az elektroncsöves hullámkeltést lényegesen fejlesztette. 10 kilowattos csövet sikerült szerkeszteni és a rezgések állandósága folytán 30 ilyen csövet tudtak párhuzamosan kapcsolni. Így 300 kilowatt teljesítményre fokozták a jeladó állomást. Sőt tovább is mennek: most 10 kilowattos csövek párhuzamos kapcsolásával 500 és 1000 kilowattos jeladót akarnak szerkeszteni. Ez a gyors haladás egyre jogosultabbá teszi azt a reményt, hogy az elektroncső minden más eddigi rendszeren diadalmaskodni fog. *M. J.*

(44.) Új drótnélküli telegráf-érintkezés Németország és Amerika között. A versaillesi béke Németországot minden kábelvonalától megfosztotta. A háború előtt két kábelvonal vezetett Amerikába az Emden—Azori szigetek—New-York úton. Évenként 7-6 millió szót közöltek rajta. Most az egész kábelforgalom Németország

<sup>1</sup> Nature, 1920, 584. lap. — Meteor. Zeitschrift, 1921, 127. lap.

<sup>2</sup> A 2900 Angström-egységnyi hullámhosszúságú s ennél kisebb hullámhosszúságú sugarakat.

<sup>3</sup> Idei évf., 207. lap.



és Amerika között Londonon át bonyolódik le. Ezt a lehetetlen állapotot a drótnélküli telegráfia segítségével akarják megszüntetni. A háború befejeztével el is kezdték az érintkezést Nauen és az amerikai tengerészet annapolisi állomása között. De ez az utóbbi állomás egyéb célra is le van foglalva, ezért a kábel Londonon keresztül egyelőre még nélkülözhetetlen maradt. Most a Radio Corporation of America Marionban levő állomása kapta meg az engedélyt Németországtól a forgalom lebonyolítására megállapított feltételek mellett. A Radio Communication pedig elhatározta, hogy New-York mellett nagy drótnélküli telegráf-állomást szervez és ezt a német forgalom rendelkezésére bocsátja. A németországi szolgálatot a Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Telefunken) látja el. Ez is új állomást épít, melynek berendezése a naueni állomáshoz símul. Ha majd a tapasztalat kedvező lesz, ezt a vonalat is átadják a magánforgalomnak.

M. J.

(45.) Az angol birodalom drótnélküli telegráfihálózata. A napilapok azt a hírt közzölték, hogy az angol kormány Leaffieldben (Oxford mellett) új drótnélküli telegráfállomást adott át a forgalomnak. Ez az állomás abba a sorozatba tartozik, a melyet az angol birodalom különböző pontjain állítanak fel, hogy az összes részek egymással érintkezhessenek. Az állomások elhelyezését és berendezését szakbizottság állapította meg a drótnélküli telegráfia legújabb haladásának figyelembe vételével. Ez az Imperial Wireless Telegraph Committee az elektroncsöves rendszert fogadta el<sup>1</sup> és azt javasolta, hogy az állomások 2000 angol mértföldnyire legyenek egymástól (1 angol mértföld = 1.609 km). A Leaffield és Kairó közt szervezett érintkezés az első lépés a tervezet kivitelében. A Nairobiban (Kelet-Afrika) és Windhukban levő állomások az Északamerikai Egyesült-Államokkal és Dél-Afrikával létesítenek kapcsolatot. Indiával, a távoli Kelettel és Ausztráliával az érintkezést úgy biztosítják, hogy Angliában, Kairóban, Indiában (Poonaban), Singaporem, Hongkongban és Ausztrália egy helyén építenek

<sup>1</sup> Leírását l. a Természettudományi Közlöny idei évfolyamának 207. lapján.

állomásokat. Hasonló érintkezést szerveznek Kanadával.

Ezzel a hálózattal kereskedelmi és katonai célokat akarnak elérni, továbbá a sajtó számára jó hírszolgálatot szervezni. Azt hiszik, hogy a hálózat fenntartása eleinte évenként 100000 font veszteséggel fog járni, de 10 év múlva már jövedelmező lesz. A veszteség 63%-át Anglia fedezi, a többi pedig Ausztrália és Dél-Afrika.

Az előbbi állomásokon kívül Anglia—India—Kairó—Dél-Afrika között, továbbá India és Ausztrália közt 4000 mértföldes állomásokat akarnak felállítani. Azt remélik, hogy mindezeket az állomásokat a terv elkészülte után két év alatt fölépítik.

Ezzel a javaslattal egyidőben a Marconitársaság is kész tervezetet nyújtott be, a mely szerint az angol birodalmat nagy drótnélküli telegráf-hálózattal akarja ellátni. Az állomásokat a társaság saját költségén állítaná fel és a nyereség 25%-át az államnak ajánlja. Az előbbi szakbizottság ezt a tervet határozatlannak találta. Elfogadását azért sem javasolja, mert ennek a vállalatnak, hogy jövedelmező legyen, versenyeznie kellene az állami telegráffal, de azért sem, mert akkor az összes állomásokat egyetlen társaság szabadalmi szerint kellene fölszerelni és így ez a terv káros lenne a drótnélküli telegráfia fejlődésére.

M. J.

(46.) Az R. 38. jelű angol léghajó pusztulása. Rövid időn belül most már a második nagy angol léghajó pusztulásáról érkezik hír. Az R. 34. jelű léghajó tönkremeneteléről Közlönyünk ez idei 5—8. számában emlékeztünk meg. Az újabb R. 38. jelű az Egyesült-Államok részére készült Angliában, még pedig eddig meg nem valósított óriási méretekben. Gázterfogata 77000 m<sup>3</sup>, hossza 212 m, átmérője 25.5 m, fölszálló ereje 83 tonna. Mozgatására 6 db 350 lóerős motor szolgált, melyek 112 km óránkénti sebességet biztosítottak neki. A léghajó építését 1918-ban határozták el és 1920-ban, még építés közben az amerikaiak megvették. Nem régen készült el s számos kísérletet tettek vele, mielőtt az amerikaiak átvették volna. Legutóbb f. év aug. 23.-án volt az utolsó 24 óras

próba kitűzve, hogy sebességét, fölszálló erejét és kezelhetőségét pontosan megállapítsák, hogy aztán saját erején az Egyesült-Államokba szállítsák.

Ez utolsó kísérlet azonban balul ütött ki. Az R. 38. csónakjában 26 angol katona, nevezetesen 8 tiszt és 18 főnyi legénység, továbbá 17 amerikai katona (6 tiszt és 11 főnyi legénység), végül az állami léghajózási intézet igazgatója és az állami kísérleti intézet 3 kiküldöttje, összesen 47 személy foglalt helyet. A léghajó augusztus 23.-án reggel 7 óra 10 perckor hagyta el a howdeni színjét s mintegy 600 m magasságba szállva czirkáló sebességgel haladt az angol partok mentén. Másnap reggel a léghajót felhők fogták körül; előző éjszaka vihar volt és az R. 38. 7 óra tájban visszatért, de jobbnak látta lebegve maradni, mint földreszállani. Így tartott az állapot este 5 óra 45 perczig. Ebben a pillanatban, midőn éppen Hull-nál, a Humber-folyó fölött csekély magasságban szállt át, hirtelen meghajolva ketté vált, majd felrobbant s a hajóroncsok a folyóba hullottak. Csak 5 ember menekült meg a haláltól.

A szerencsétlenség okát nem lehetett pontosan kideríteni. Valószínű, hogy a hosszanti tartója nem volt elég erős. Mert az életben maradtak elbeszélése szerint az esemény akkor történt, mikor a kormánylapátot hirtelen jobbra fordították s a teljes sebességgel haladó hajót gyors fordulása következtében a levegő ellenállása meghajlította.

(47.) **A német kormányozható léghajók a háború alatt.** LETOURNEUR adatai szerint a németek a háború alatt 107 merev léghajót készítettek, melyek közül 87 ZEPPELIN- és 20 SCHÜTTE-LAUR-féle. A legutóbbi 20 év alatt körülbelül 1.5 milliárd aranymárkát fordítottak erre a célra, míg Franciaország csak 100 millió frankot.

Németország 12-féle merev léghajót tanulmányozott, közöttük 5 kiválóbbat. A 87 tönkrement léghajó közül 35-öt a szövetségesek, 32-öt véletlen események pusztítottak el; a 20 megmaradt közül 14-et leszereltek. LETOURNEUR megjegyzi, hogy a merev váz belsejében elhelyezett gáztartók burka drága marhabél-hártyából készült s egy gáztartóhoz 900000 darab hártyát kellett felhasználni.

A gáztartók ürfogata léghajónkint 25000 m<sup>3</sup>-től 68500 m<sup>3</sup>-ig változott s tervbe vették egy 108000 m<sup>3</sup>-es gáztartójú léghajó elkészítését. A kereskedelmi léghajók csak 20000—22000 m<sup>3</sup> gáztérfogatúak.

(48.) **A giroszkóp alkalmazása a hajók egyensúlyozására.** A giroszkópnak a hajók ingó mozgása ellen való alkalmazását *Közlönyünk* már régebben (l. az 1917. évi 665—666. füz.) ismertette. Újabban az *Engineering* című angol mérnöki folyóirat szerint 4 m átmérőjű és 45 t súlyú giroszkópokat készítenek s az amerikai 18000 t-ás HURON nevű postahajót, mely régebben FRIEDRICH DER GROSSE nevet viselte, ilyen giroszkóppal szerelték fel. Egy 10000 t-ás japán czirkálónak giroszkóppal ellátása folyamatban van.

(49.) **A világ hadihajói.** Az *Engineering* szerint ma már nem Angolország a legnagyobb tengeri hatalom, hanem az Egyesült-Államok.

Az Egyesült-Államoknak 36 páncélos csatahajója van és 11 más készül. Angliának csak 23 a csatahajója s készülőkben egy sincs. Az amerikai hajók közül 6 *South-Dakota* típusú, 43000 t vízkiszorítású, 60000 lőerejű; mindenikük 12 db 16 hüvelykes (mintegy 400 mm-es), 16 db 6 hüvelykes (mintegy 150 mm-es), 14 db repülőgépgyűjő és 2 vizalatti torpedó lövéje van 525 mm átmérővel. Angliának 8 db hadicirkálója van; az Egyesült-Államoknak egy sincs ebből a fajtából, de hat db *Lexington*-típusú, 43500 t vízkiszorítású és nem kevesebb, mint 180000 lőerejű, turbo-elektromos hajtású cirkálója most készül. E hajók mindegyikén 8 db 400 mm-es ágyú és 4 vizalatti, 2 vízfölötti torpedócső lesz.

Anglia után Japán következik a sorban 12 páncélos csatahajóval, 7 cirkálóval, 2 készülőkben levő cirkálóval. Negyedsorban áll Olaszország 12 páncélossal, ötödsorban Franciaország 11-gyel. Németországnak 8 páncélosa van. Oroszországnak még 13 páncélos hajója van s úgy hiszik, hogy 1 páncélosa és 4 cirkálója most van készülőkben.

A könnyű cirkálók dolgában Anglia vezet, mert 51 kész és 10 készülőkben levő ily hajója van, míg az Egyesült-Államoknak 15 kész és 10 készülő. Japán-

nak 9 kész, 8 készülő, Olaszországnak 10, Németországnak 8, Franciaországnak 5 a könnyű czirkálója.

A csekély tonnájú hajók közül az Egyesült-Államoknak 278 torpedórombolója, Angliának 185, Japánnak 44, Franciaországnak 70, Olaszországnak 52, Oroszországnak 98, Németországnak 16 van. Továbbá az Egyesült-Államoknak 103 kész, 16 épülő; Angliának 89 kész, 8 épülő; Japánnak 23 kész, 15 épülő; Olaszországnak 69 kész, 3 épülő; Franciaországnak 48 kész, 6 épülő; Oroszországnak állítólag 36 kész, 22 épülő tengeralattjárója van. B.

(50.) A Suez-csatorna alagútja A háború alatt Kantarát, mely Alsó-Egyiptomban, a Suez-csatorna mellett fekszik s erős katonai támaszpontul szolgált, az angolok vasúttal kötötték össze a sivatagon át Palesztínával. A vasút hajóhíd segít-

(51.) A világ kereskedelmi hajói. A *Lloyds Register* adatai szerint a világ 100 tonnánál nagyobb tonnatartalmú hajói közül 1914. júliusában volt 24444 gőzhajó, 45403876 tonna tartalommal; 6392 vitorlás hajó, 3685675 tonna tartalommal; összesen 30836 hajó, 49089552 tonna tartalommal. Míg 1921. júliusában volt 28433 gőzhajó, 58846325 tonna tartalommal; 4773 vitorlás hajó, 3128328 tonna tartalommal; összesen 33206 hajó 61974653 tonna tartalommal.

A gőzhajók száma és tonnatartalma tehát megnövekedett, míg a vitorlás hajóké megfogyott. Az összes hajók száma és tonnatartalma pedig megnövekedett.

A mi az egyes nemzetek gőzhajóinak tonnatartalmát illeti, a következő kimutatás ad róluk összehasonlító adatokat.

Mint a háború előtt, most is Angolország vezet a kereskedelmi hajók terén; de erősen megnövekedett az Egyesült-

Országok	1914. jul. 1-én	1921. jul. 1-én	Különbség
Angolország	18892000	19320000	+ 428000
Brit gyarmatok	1632000	2269000	+ 637000
Egyesült-Államok	2027000	13511000	+ 11484000
„ „ a Nagy tavakon	2260000	2163000	— 97000
Osztrák-Magyarország	1052000	—	—
Dánia	770000	883000	+ 113000
Franciaország	1922000	3299000	+ 1377000
Németország	5135000	654000	— 4481000
Görögország	821000	587000	— 234000
Hollandia	1472000	2208000	+ 736000
Olaszország	1430000	2468000	+ 1038000
Japán	1708000	3355000	+ 1647000
Norvégia	1957000	2371000	+ 414000
Spanyolország	884000	1112000	+ 228000
Svédország	1015000	1086000	+ 71000
Összesen:	45404000	55286000	+ 9882000

ségével jutott át a csatornán. A háború után a kantarai katonai támaszpontot leszerelték, de a vasutat, mely Egyiptomból Palesztínába vezet, tovább is fenn tartják s a közlekedés ma is a hajóhídon át történik. Azonban ez az elrendezés nagyban hátráltatja a hajók szabad forgalmát s ezért elhatározták, hogy a vasúti közlekedés számára a Suez-csatornán keresztül alagutat építenek.

Államok, Francia-, Olaszország és Japán kereskedelmi hajóinak száma, míg Ausztria teljesen, Németország pedig nagyrészen elvesztette hajóit. B.

(52.) Mit áldoz a külföld az aviatikára?

1. Franciaország.

1912-ben megszavazott katonai aviatikára: 24000000 frankot,

1920-ban polgári aviatikára: 128794830 frankot,  
 ebből a légiforgalmi vállalatok szubven-  
 cziója: 8000000 frank;  
 léghajó- és repülőterek építése 32300000  
 frank;  
 tudományos kutatás: 37000000 frank.  
 1921-ben költött katonai aviatikára:  
 294669305 frankot,  
 ebből esik: személyzetre zsold nélkül  
 (ruhára, élelemre és javítási anyagra):  
 148762200 frank.  
 Építkezésre: 66765400 frank.  
 Üzemanyagra: 30598000 frank.  
 Polgári aviatikára: 184683270 frank  
 (55888440 fr.-kal több, mint 1920-ban);  
 ebből a légiforgalmi vállalatok szubven-  
 cziója: 28400000 frank.  
 Léghajó- és repülőter-építés: 49936000  
 frank.

## 2. Anglia.

1920/21. évi teljes aviatikai budget:  
 22992230 font sterling.

1921/22. évi teljes aviatikai budget:  
 18411000 font sterling.

## 3. Itália.

1920/21. évi polgári aviatikai budget:  
 210000000 lira;

a teljes aviatikai budget (katonai, száraz-  
 földi, vízi és polgári) 550000000 lira.

## 4. Egyesült-Államok.

1911. évi teljes aviatikai budget: 250000  
 dollár.

1920/21. évi teljes budget: 820000000 dollár.  
 Repülőter-építési budget: 150000000 dollár.

## 5. Japán.

1910. évi teljes aviatikai budget: 1141308  
 yen.

1918/1922. évi teljes aviatikai budget:  
 400000000 yen.

## 6. Románia.

1920. évi teljes aviatikai budget: 25000000  
 lei.

## 7. Spanyolország.

1910. évi katonai aviatika budget: 450000  
 máрка;

1920-ban 5426080 peseta.

## 8. Kuba.

1920. évi teljes aviatikai budget 15000000  
 dollár. *Petróczy István.*

## KÉRDÉSEK.

(18.) A hazai kétéltűek (első sorban  
 farkos békálrvák) hogyan nevelhetők  
 fel fogságban? Mivel és hogyan kell  
 őket táplálni? *W. J. (Budapest).*

(19.) Növényteratológiai szempontból  
 talán némi érdeklődésre tarthat számot  
 a mellékelt burgonyagumó, a mely jórész-  
 ben szét van repedve, a fonnyadt anya-  
 gumó belsejéből pedig, a repedésen át,  
 egy erősen fejlett, tömött, ifjú burgonya

bújik elő, mintha csak születésének bi-  
 zonyos szakában volna.

*Dr. Erdős János (Rákosszentmihály).*

(20.) Milyen tudományos művektárgyal-  
 ják részletesen a szarvasmarha, sertés  
 és juh boncztanát? *St. Gy. (Csóka).*

(21.) Nem ártalmas-e az egészségre az  
 eczetsavból készült eczet? Ha nem ár-  
 talmas, hogy készíthető belőle jó eczet?  
 Általában, hogy készíthető jó eczet?

*H. M. (Pinczehely, Tolna-m.)*

## FELELETEK.

(18.) A hazai Kétéltűek (Amphibia)  
 fölnevelésének módja. Európai két-  
 éltűink, úgy a farkatlan kétéltűek (*Anura*),  
 mint pedig a farkos kétéltűek (*Urodela*),  
 az egy fekete szalamandra (*Salamandra*  
*atra* LAUR.) kivételével, az anyaállaton kívül  
 élő kopoltyús lárvákból fejlődnek ki. A  
 lárvák kellő gondozás mellett fogságban  
 aránylag könnyen fölnevelhetők. A mi-  
 kor az állatok az átalakulás (*metamor-*  
*phosis*) végéhez érnek, szükséges, hogy  
 a vizet könnyen elhagyhassák. Olyankor  
 már fölöslegcs a magas vízállás, mivel  
 az állatkák életüknek ebben a szaká-

ban javarészt a vízparton tartózkodnak.  
 Ha lankás, moha-földes és kövekkel  
 ellátott parttal nem tesszük lehetővé,  
 hogy állataink a szárazra vonulhassanak,  
 — a legtöbb esetben — belefutnak  
 a vízbe.<sup>1</sup> Mihelyt a kis békák, vagy  
 gőtéik végleg áttérnek a tüdős lélekzésre,  
 a nagyobb víztartójú terraaquarium he-

<sup>1</sup> Egyes kivételes esetekben (magas  
 vízállás, igen bő, vagy éppen ellenkező-  
 leg, igen szűkös táplálék esetében) a szá-  
 razra való kivonulás meggátolása teljes  
 vagy részleges neoteniára („lárva” állapot-  
 ban való ivarérettségre) is vezethet.



lyett csupán kicsi víztartójú, vagy akár ezt is nélkülöző *nedves terrariumba* helyezzük el őket. Ebbe a terrariumba, a melynek méreteit az állatok számához képest választjuk meg, *nem* agyagos barna kerti földet és rá friss moharéteget helyezünk. Egy-két *Tradescantia*-dugvány és néhány elszórtan elhelyezett kő és fa kéreg-darab (legalkalmasabb a jó bűvőhelyeket szolgáltató parafa-kéreg) teljesen kiegészíti a szükséges környezetet. E terrariumot permetezővel tartjuk *nedvesen*; lucskos, vizes környezet nem jó. A terrarium elhelyezése is fontos; a legjobb, ha kora reggeli napot kap, 1–2 órán keresztül, de mindig oly módon, hogy egyes részei árnyékkal is szolgáljanak az állatkák részére. A erős naptűzés, és főként a déli s kora délutáni perzselő nap mindenképpen kerülendő; déli nap csak a téli hónapokban jó. A terrarium egyébként *világos*, de lehetőleg aránylag hűvös helyen tartandó. A növényzet, ha elhaló vagy penészeleptek részek (pl. mohán) mutatkoznak rajta, kicserélendő. Az esetlegesen elhullott állatok a tartóból idejében eltávolítandók; általában gondot kell fordítani a tisztaságra, mert rothadó és penészes anyagok fertőző betegségeket okozhatnak, a melyek sebekben vagy merevgörccshöz (tetanus) hasonló megbetegedésben nyilvánulnak, s az állatok pusztulását okozhatják. Ha egy terrarium fertőződött, a benne tartott ép állatokat vízzel alaposan megmossuk (antiseptikus eljárások szükségtelenek), a beteg példányokat eltávolítjuk, a terrariumot pedig kiürítve, alaposan, forró lúgos vízzel ki-mossuk, s új földdel és növényekkel újból fölújítjuk. Fontos az is, hogy a terrariumnak legalább a fedele, de esetleg még két oldala is dróthálóból legyen, hogy belsejébe mindig elegendő friss levegő jusson.

A táplálék megválasztása egyszerű dolog. A legalkalmasabb, ha a kis állatkákat a könnyen tenyészthető s igen könnyen megszerezhető *lisztmoly* apró, puha, fehér színű hernyójával etetjük; valamivel nagyobb állatkák a kifejlett lisztmolyt sem vetik meg. Apró földi-giliszták<sup>1</sup> is jó táp-

lálékot szolgáltatnak, megszerzésük azonban, nagy városban, bajos, mert ez a táplálék csak akkor adható, ha teljesen friss; döglött példányok ugyanis könnyen fertőző betegségeket és mérgezést okoznak. Egy éves állatoknak már a lisztbogár (*Tenebrio molitor* L.) fiatal lárvái („liszt-kukaczk“) is nyújthatók, míg később, 2–3 éves korban, már a nagy példányok sem ártalmasak; közvetlenül vedlés előtt álló, tehát igen vastag és kemény chitin-pánczélú „liszt-kukaczk“-at etetésre nem tanácsos felhasználni. Felnőtt Amphibiák a *Tenebrio*-bábokat is szívesen megeszik.

Az előbb említett lárvákból álló táplálékot mindig *eleven* és *mozgó* állapotban hetenként 2–3-szor nyújtjuk állatainknak, még pedig úgy, hogy minden egyes példány elé, az állat kora és nagysága szerint, 2–8 darabot teszünk. Később állataink ahhoz is hozzászoknak, hogy prédájukat közvetlenül a csipetjéből vagy esetleg a kezükből elkapják.

Dr. báró Fejérváry Géza Gyula.

(19.) Endogén burgonyagumó. Az „Endogén burgonyagumó“-nak nevezett jelenség tulajdonképpen nem más, mint a botanikai irodalomban már többször ismertetett és leírt „ijasz-fijas burgonya“. Ezt a jelenséget már sokan megfigyelték a burgonyán és többen<sup>1</sup> le is írták. BORBÁS V. volt az első nálunk, a ki az „ijasz-fias burgonya“ fogalmát a legszabatosabban meghatározta. Ez a meghatározás — a mint a későbbiekben látni fogjuk — szükséges is volt, mert e nélkül nagyon könnyen tévedésbe eshetünk.

Az így keletkezett elméletek és magyarázatok legnagyobb része azonban nél-

<sup>1</sup> BORBÁS V. Természettud. Közl., XXXV. kötet, 1903, 628. lap. — FEKETE L. 1896-ban MÁGOCY-hoz intézett sorai. — GÜRNTHAL TH., Flora, 1855, 24. lap. — MÁGOCY-DIETZ S., A kert, XXII, 1916, 81–83. lap. — MASTERS, Vegetable teratology, London, 169. lap; német ford. Pflanzenateratologie, Leipzig, 1886, 189. lap. — GENZIG, Pflanzenateratologie, II. köt., Genua, 1894, 172. lap. — REINER, Jahresbericht d. schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultus, XLII, 94. lap, 1874. — SCHLOTTHAUSER A. F., Bonplandia, 1860, VIII. évf., 53. lap. — The Gardener's Chronicle, 1870, 103. lap. — UHLARIK S., A kert, XXI. évf., 1915, 645–648. lap.

<sup>1</sup> A kellemetlen váladékot termelő *Allobophora*-nembe tartozó földigilisztákat nem tanácsos állataink táplálására felhasználni.

külözte a kísérletet, a mi nélkül természeti jelenséget úgyszólván lehetetlen magyarázni. Éppen ezért MÁGOCSY-DIETZ S. egyetemi tanár a jelenség magyarázata kedvéért kísérleteket végzett és ezek alapján a következőképpen értelmezi az érdekes jelenséget:<sup>1</sup>

Tudnunk kell, hogy a burgonyagumó rügyei kedvező körülmények között könnyen hajtásokká fejlődnek, a hibásan mondott csírázás útján sarjhajtásokat fejlesztnek. Ha ezeknek hosszanti fejlődését megakasztjuk, akkor a sarjhajtás alsó csomóin kis apró gumók fejlődnek.

A gumó rügyei hajlandók mindig oldalrügök fejlesztésére is, sőt a rügy aljában járulékos módon új rügök is keletkeznek. Hiszen ez a képességük magyarázza meg azt, hogy a pinczékben tartott gumósarjhajtásait letörölve, „csirkázva”, azok helyén csakhamar újabb sarjhajtások fejlődnek (többször is egymásután). Kedvező külső körülmények között, például a környezet elegendő nedvessége, páratartalma esetén, a hajtások hosszant fejlődnek. Száraz levegőben azonban elpusztulnak, még ha újra-újra a közbeeső időleges nedvesség vagy párás levegő révén alkalmat is kapnak a fejlődésre. Végre is járulékos rügy fejlődésére kényszerülnek, a mely, mint minden járulékos szerv, a belső szövetekből veszi eredetét, a mint a szakirodalom mondja, belső, endogén származású. Ezek is rendesen kifelé nőnek, hajtásokká fejlődnek, de különösen párában szegény levegővel környezett gumókon sokszor nem kifelé nőnek, hanem különösen a párás levegőt vagy nedvességet követő szárazságban a több nedvességgel bíró és a parahéj által a kiszáradástól óvott gumó belseje felé nőnek. Itt is rövid hajtás fejlődik a járulékos rügyből, a melyen azonban nem oldalhajtások, de oldalt álló gumók fejlődnek. Ezek fejlődése, gyarapodása használja fel az anyagumó táplálóanyagát.

A jelenség tehát mintegy belső sarjadzás és a külső kedvezőtlen körülmények eredménye.

Szükségesnek tartottam ezt a magyarázatot teljes egészében közölni, mert a mai napig ez a legjobb, kísérleten alapuló

magyarázata az „ijas-fias burgonya” jelenségének.

UHLARIK ismertetett olyan gumókat is, melyek nem a burgonya belsejében, hanem azon kívül a sarjakon fejlődnek, ezeket MÁGOCSY-DIETZ S. az *ijas-fias gumókkal szemben sarjas gumóknak* nevezi s így a kettő közötti különbség tökéletesen meg van határozva.

Varga Ferencz.

(20.) **Háziállatok anatómiája.** A házi állatok anatómiáját magyar nyelven ismerteti DR. ZIMMERMANN ÁGOSTON „Háziállatok anatómiája” című könyve (ára 300 korona, kapható a m. kir. állatorvosi főiskola anatómiai intézetében, Budapest, VII., Rottenbiller-utca 23). A német nyelvű kézikönyvek közül ajánlható ELLENBERGER-BAUM, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere (XIV. kiadás, Berlin, August Hirschwald; ára körülbelül 60 márka, továbbá B. MARTIN, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere (II. kiadás, Stuttgart, Schickhardt u. Ebner; eddig négy kötete jelent meg, a teljes mű 6 kötet lesz, egy kötet ára körülbelül 30 márka). A francia művek közül jól használható CHAUVEAU-ARLOING-LESBRE, Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques (V. kiadás, Paris, Bailliére et fils; ára kb. 60 frank).

Dr. Z. Á.

(21.) **Ártalmas-e az eczetsavból készült eczet?** Ha az eczetsav chemiailag tiszta, tehát sem ásványi savakat (pl. sósav, kénsav, salétromsav), sem pedig szerves savakat (pl. hangyasav) nem tartalmaz, kellő hígításban emberi élvezetül szolgáló eczet készítésére felhasználható. Ebből a célból a kereskedésbeli tiszta 80%-os eczetsav húszszoros mennyiségű vízzel hígítandó; így körülbelül 4% eczetsavtartalmú eczetet kapunk. Ha az eczetsav hígabb volna, arányosan kevesebb mennyiségű vízzel kell hígítani.

Jó eczet készítésének módjára egyébként a legjobb útbaigazítást adják a Természettudományi Közlöny 46. kötetében (1913, 84–92. lap) HÉRICS TÓTH JENŐ, továbbá a Természettudományi Közlöny 49. kötetében (1917, 224. lap) ERDŐS LAJOS közleményei.

Dr. Andriská Viktor.

<sup>1</sup> A kert, XXII. évf., 1916, 81–83. lap.



# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap  
1-jén és 15-ikén, legalább  
is 2 nagy nyolczadrét  
írvnyi tartalommal; idén-  
ként szövegközi rajzok-  
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-  
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ  
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat  
tagjai az évdíj fejében  
kapják; nem tagok ré-  
szére a Pótfüzetekkel  
együtt előfizetési ára 100  
korona.

LIII. KÖTET. 1921. NOVEMBER 1. — DECEMBER 15. 775—778. FÜZET.

## Megemlékezés Haeckel Ernő-ről.

(1834—1919.)

A napokban egy német folyóirat akadt a kezembe. Benne HAECKEL arcképét pillantottam meg, s azután egy megemlékezést, mely HAECKEL 85. születésnapja alkalmával meleg szavakkal méltatja az ő kiváló érdemeit.

A jénai bölcs professzor azóta elköltözött az élők sorából. 1919. augusztus 9.-én lelépett a természetkutatás színteréről, a melynek mintegy ötven éven át volt elszánt harczosa. Halála egybeesett a német nemzet életének legválságosabb napjaival. A német egyetemek nem rendeztek gyászünnepeket, csak néma részvéttel búcsúztatták a tudomány nagy halottját, a biológia lángeszű úttörőjét, a kinek elhunytával félszázados szellemi küzdelemnek utolsó fejezete záródott le. Mi magyar zoológusok jól ismertük ennek a küzdelemnek jelentőségét és főszereplőjét, s hogy érdemeit mind eddig nem méltattuk, abban a forradalom viharjai gátoltak meg, a melyek a tudomány csendes művelését is megakadályozták. Most, hogy a háborúk és a forradalmak félig-meddig lecsendesedtek, megragadom az alkalmat, hogy őt visszahozzam emlékezetünkbe, mert úgy gondolom, hogy a tudomány nagy veszteségeiben az összes nemzetek együttesen gyászolnak.

Ki volt HAECKEL? Ki tudná ezt rövidesen megmondani? Egyetemi tanár volt, a „Welträthsel“ szerzője és zoológus. Egyesek szerint egy eltévelyedett bölcselő, mások szerint a legnagyobb természettudósok egyike és OSTWALD mellett a mai természetbölcsélet megteremtője. Én csak korának egyik legnagyobb zoológusát látom benne.

A sors különös kegyéből csodálatosan változatos időket látott. Nagyokkal élt együtt, nagy műveket alkotott. Ismerte DARWIN-t, SPENCER-t és SCHOPENHAUER-t, végig élte a darwinizmus hajótöréseit, diadalait. Arról a magas polcra, melyen kezdettől fogva elhelyezkedett, látta a természetkutatás horizontjának szüntelen változásait. Látta rajta letűnni egy régi természettudományos nemzedék napját, s látta derengeni egy új eszmevilág hajnalát. Kortársai ma már alig vannak. Azok, a kikkel együtt a sejtian, élettan és fejlődéstan alapköveit lerakta, már mind kidültek mellőle.

Már kis korában GOETHE-ért rajongott. Szerencsétlen volt, hogy a weimari bölcs szavait már nem hallhatta. Így csak műveit ismerhette meg, a melyek eltörülhetetlen nyomokat hagytak lelkében, s szüntelenül hatással voltak világnézete kialakulására. Pedig HAECKEL akkoriban még nem volt filozófus. A véglényeket kutatta szenvedélylyel. Legelőször 1854-ben látjuk őt plankton-hálójával a kezében, a mikor alig 20 éves korában JOHANNES MÜLLER-rel együtt Helgoland partvidékein gyűjt. 1856-ban Nizzába megy,

s két évre rá az olasz partokat járja,<sup>1</sup> éppen akkor, a mikor DARWIN korszakalkotó műve a fajok eredetéről elhagyja a sajtót. 1864-ben Villafranca közelében egy sajátságos őslényt fedez föl, a *Protogenes primordialis*-t és azt az eddig ismert Amobák-nál alsóbbrendű állatcsoportba sorolja. Közben megírja a Geryonidák monografiáját,<sup>2</sup> 1867-ben pedig a Kanári-szigeteken a Protogenes-hez hasonló lényekre bukkan s oly gazdag anyaggal tér haza, hogy nemsokára megírhatja a Monerák-ról<sup>3</sup> és a Protistákról<sup>4</sup> szóló dolgozatait. Itt éri az első tévedés. Abban a meggyőződésben, hogy a Moneráknak nincs sejtmagjuk, a sejt nél alacsonyabbrendű életegységeknek tekinti őket, melyek összekapcsolják a szerves és szervetlen világot. A Monerákról később kiderül, hogy ezek is egysejtű lények, de HAECKEL akkor már az élet titkait kutatja. Mennél kezdetlegesebb szervezeteket vizsgál, annál jobban elmosódnak előtte az élő és élettelen világ körvonalai, s végre is összefüggést lát a legalsóbbrendű szervezetek és a folyékony kristályok között, s ugyanazokra a törvényszerűségekre vezeti vissza a Radiolaria-vázak és az ásványkristályok keletkezését. A közöttük fölfedezett hasonlatosságok pedig eddig nem is sejtett széles látókört nyitnak meg előtte a biológia számára. Az élő és élettelen világ választó fala magától összeomlik, a zoológia tárgyköre rövid idő alatt mértföldekkel megnövekszik, s olyan távolságokra terjed, a melyekben a biológia, fizika, chemia, lélektan, filozófia és anthropológia problémái állandóan érintkeznek. A zoológia tehát ismét újjá születik; száraz megfigyelések és leírások mellé magasabb célokat is tűz; apró tapasztalati igazságokat keres, ezeket összegezi és belőlük törvényeket formál. HAECKEL egynéhány ilyen törvényben tudta összefoglalni az élő világ működéseit. Az 1866-ban megjelent korszakalkotó műve, a „Generelle Morphologie,”<sup>5</sup> ennek legfényesebb bizonyítéka. Benne a szerző természetbölcseleti eszméiről is nyílt vallomást tesz. Az egész természetet a goethei monizmus szűrőjén át vizsgálja, s a mít így megalapozott, — a legtisztább monizmust, — azt változatlanul vallja pályája kezdetén éppen úgy, mint élete végén. KANT-ot talán azért támadja egyik művében,<sup>6</sup> mert materialistából dualistává átvedlett bölcslőt lát benne. Pedig HAECKEL monizmusa is két ellentétes rendszer, a materializmus és spiritualizmus összegezéséből fakad. Az ő kezében azonban a legnagyobb ellentétek is elsimulnak; a szellemi és anyagi világ nagy hézagait biztos és merész lendülettel tudja áthidalni. Két segítőtársa: DARWIN és LAMARCK állandóan kísérik munkájában. HAECKEL abban az időben főleg DARWIN szellemétől volt áthatva. A darwinizmusnak mindvégig hű követője maradt, noha nem volt nagyobb darwinista, mint DARWIN maga. Jól tudta már akkor, hogy ha a természetes kiválogatásnak (selectio) mindenható erőt tulajdonít, akkor a szerzett tulajdonságok örökléséről szóló tant el kell vetnie, s abba a

<sup>1</sup> V. ö. Monographie der Radiolarien. Berlin, 1862—1868.

<sup>2</sup> Die Familie der Rüsselquallen; Jenaische Zeitschr. f. Naturw., II. köt., Leipzig, 1865.

<sup>3</sup> Eine zoologische Exkursion nach den Canarischen Inseln; Jenaische Zeitschrift f. Naturw., III. köt., 1867. — Biologische Studien: I. Studien über die Moneren und andere Protisten. Leipzig, 1870. — Monographie der Moneren; Jenaische Zeitschr. f. Naturw., IV. köt., 1868.

<sup>4</sup> Das Protistenreich. Leipzig, 1878.

<sup>5</sup> Generelle Morphologie der Organismen. Berlin, 1866.

<sup>6</sup> Die Lebenswunder. Gemeinverständliche Studien über biologische Philosophie. Leipzig, 1904.



nyirkos mélységbe esik, a melybe WEISMANN eszméi kerültek. Éppen ezért szerinte a kiválogatódás és alkalmazkodás együttes hatásaiban kell keresnünk a fajváltozás lényegét.

1871-ben egy új törvényszerűség fölfedezésével lepi meg a tudományt. A mikor a Kanári-szigetokről hazatérve a mész-szivacsokat vizsgálja, olyan alapformák tűnnek föl előtte, a melyek magasabb állatcsoportok fejlődésében is minduntalan megismétlődnek. *Gastraea*<sup>1</sup> névvel jelöli őket, s ezekre visszavezeti az összes magasabbrendű szervezeteket. A mikor pedig látja, hogy a gerincesek fejlődésében a gastraea-nál magasabb fejlődési fokozatok is állandóan megjelennek, a melyeknek mindegyike egy-egy ősalak pillanatképét rögzíti meg az egyén fejlődésében, most már határozottan fölismeri a fejlődésben egyik legnagyobb törvényét, a biogenetikai alaptörvényt, a mely szerint az egyéni fejlődés rövidített megismétlése a törzsfelődésnek.<sup>2</sup> A törvényt a mész-szivacsok monografiájában<sup>3</sup> ismerteti teljes részletességgel. Szigorú tárgyilagossággal, éles megfigyeléssel megírt remekmű ez a munkája, melynek minden fejezetében eszmékben gazdag agyvelő és művészi kéz alkotása szerencsésen egyesülnek s apró, jelentéktelen igazságok hatalmas törvényekké formálódnak. Alapeszméjét, a biogenetikai törvényt, nagy érdeklődéssel, de egyúttal kételkedéssel is fogadták a szakkörökben. Az embriológusok nem tudták megérteni, hogy miért jelennek meg a fejlődés folyamán olyan lárvaalakok, a melyekhez hasonló kész szervezetek sohasem élhettek. HAECKEL erre is megadta a választ. Bebizonyította, hogy minden egyén a megváltozott életkörülmények következtében másodlagos elváltozásokat szenved, melyeket a lárvakori élet alatt szerez; ezek a másodlagos elváltozások szerves eltulodások alakjában jelennek meg az egyéni fejlődés (ontogenesis) során s megzavarják a fejlődésmenetét és az abban megjelenő ősök eredeti képét (coenogenesis).<sup>4</sup>

A biogenetikai törvény oszlopai tehát egy kissé megremegtek, de meg nem dőltek. Sőt akkoriban e törvény kiépítésén egy egész sereg bűvár fáradozott. SEMON a Tüskésbőrűekre (*Echinodermata*) alkalmazta, KOWALEWSKY e törvény segítségével fölfedezte a gerincesek és férgek rokonságát, RAY-LANKASTER az Izeltlábúak törzsfelődésének kiderítésében vette segítségül, HEYMONS a rovaroknál érvényesítette, WIEDERSHEIM, HUXLEY és STRATZ<sup>5</sup> az ember egyenes őseire derített némi fényt, végül PREYER a biogenetikai alaptörvényt fölfedezte az emberi lélek fejlődésében is.<sup>6</sup> HAECKEL fölismerve a biogenetikai törvény fontosságát, általánosságban alkalmazta úgy az állat-, mint a növényvilágban s mindenütt világító látkyául használta az egyes csoportok összefüggésének fölismerésében. Nélküle nem rakhatta volna le a származást (phylogenia) alapköveit, nem írhatta volna meg három nagyszabású származástani művét, a természetes teremtés történetét,<sup>7</sup> a származástani

<sup>1</sup> Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Klassifikation des Tierreichs und die Homologie der Keimblätter; Jenaische Zeitschr. f. Naturw., VIII. köt., 1874, 1—55. lap. — Studien zur Gastraea-Theorie. Jena, 1877.

<sup>2</sup> V. ö. Natürliche Schöpfungsgeschichte, 11. kiadás, 1908. — Anthropogenie, 5. kiadás, 1903, 924. lap. — Lebenswunder, 1904, 437—440. lap.

<sup>3</sup> Die Kalkschwämme. Eine Monographie. 1872.

<sup>4</sup> V. ö. Anthropogenie, 1903, 436. lap.

<sup>5</sup> V. ö. STRATZ, Die Abstammung des Menschen, 1908.

<sup>6</sup> V. ö. PREYER, Die Seele des Kindes; Beobachtung über die geistige Entwicklung des Menschen in den ersten Lebensjahren, 1895.

<sup>7</sup> Natürliche Schöpfungsgeschichte, 9. kiadás, Berlin, 1898.

(phylogenia) rendszerét<sup>1</sup> és az anthropogeniát.<sup>2</sup> Ő volt az első, a ki e munkáiban az állatvilág fejlődését a legrégebb időktől kezdve a jelenkorig az egyes csoportok legszorosabb alaktani összefüggésében tárgyalta s benne a biológiát történelmi tudománnyá avatta; ő volt az első, a ki egyúttal az állatcsoportok rokonsági viszonyait a legbehatóbban ismertetette és egy fának elágazásaival hasonlította össze. E törzsfa törzsével az egyenes fejlődési sort, az emberhez vezető phylogeniai irányt jelezte, az oldalágakkal pedig a törzsfejlődésnek (phylogenesis) csak mellékútjait, a melyeken az állatvilág különféle csoportjai fejlődtek tovább. Fő törekvése mindenkor az átmeneti lények keresése volt. Eleinte ilyeneket alig talált, s az egyes csoportok között tátongó hézagokat képzeleti lényekkel kellett kitöltenie, a palaeontológiai kutatások azonban egymásután hozták felszínre az átmeneti alakokat, s HAECKEL-nek igen sok helyen sikerült a föltevéses lények helyébe valóságos közbülső formákat ültetni. Az emberi nem törzsfájánál azonban ezek cserben hagyták. A tátongó ürök, hézagok csak megmaradtak; hiába állította fel HAECKEL a föltevéses *Prohylobates*-t, hiába szerkesztette meg oly híven GABRIEL M. az *Anthropopithecus alalus*-t, a beszédnélküli majomembert. Ezek, és sok más föltevéses lény mint egy lázas beteg álmoképei vonultak el HAECKEL képzeletében.<sup>3</sup> Ekkor érték HAECKEL-t; az első nagyobb támadások.

Legelőször BRASS<sup>4</sup> tanár indított ellene tudományos harcot, s azzal vádolta őt, hogy egyik művében kevés változtatással egy és ugyanazt a klisé használta az ember- és egy majomembryo ábrázolására, hogy a hasonlóságot ezáltal annál jobban kiemelve. HAECKEL mai napig sem tisztázta magát teljesen e vád alól s ez a körülmény mindenestre erős fegyvert adott ellenesei kezébe, kiknek száma egyre növekedett, s a theologusok és psychologusok is beállottak táborukba. Az előbbieket WASMANN jezsuita meghurczoltatásáért kértek elégtételt, az utóbbiak HAECKEL-t azokért a kritikákért vonták felelősségre, melyeket KANT és PAULSEN filozófiájára gyakorolt. HAECKEL egy egész sereg röpiratban válaszolt a támadóknak,<sup>5</sup> s ezekben annyira körülbástyázta magát érvekkel, hogy erejük súlya alatt mindannyiszor összeroppant ellenfeleinek támadása. A mikor pedig hosszas filozófiai előtanulmányok után természetfilozófiai elveit egy-egy rendszerbe sikerült összefoglalnia, 1899-ben kiadta a „Welträthsel“-t. Ez a dátum HAECKEL pályafutásában egy új korszakot jelent, mert a jénai zoológus itt mondja el legelőször leplezetlen formában és rendszeres alakban filozófiai programját. Mindenekelőtt a biológia kutatásterét körvonalozza, majd az exakt és empirikus tudományokat felsőbbbségbe és éles ellentétbe helyezi a dogmatikus tudományokkal. Munkájában úgyszólván mindenütt teljes erővel fölveszi a harcot ellenfeleivel. Nem ismer hagyományos tekintélyeket, nem ismer dogmatizmust és konvencionális igazságokat, egyedül

<sup>1</sup> Systematische Phylogenie. 3 kötet, Berlin, 1894—1896.

<sup>2</sup> Anthropogenie, 5. kiadás, Leipzig, 1903.

<sup>3</sup> V. ö. Unsere Ahnenreihe. Jena, 1908. — Das Menschenproblem und die Herrentiere von Linné, 1907.

<sup>4</sup> V. ö. BRASS, Das Affen-Problem. Professor ERNST HAECKELS neueste gefälschte Embryonen-Bilder. Leipzig, 1908.

<sup>5</sup> V. ö. Die Naturanschauung von Darwin, Goethe und Lamarck. — Aufsteigende und absteigende Zoologie; Jenaer Zeitschr. f. Naturw., 30. köt., 1897. — Der Monistenbund, 1904. — Monismus und Naturgesetz, 1906. — Der Kampf um den Entwicklungsgedanken. Berlin, 1905. — Monismus und Papismus, 1907.

oksági összefüggésen alapuló mechanisztikus elvekben keresi a természet-tudományos igazságok forrásait.

Magától értetődik, hogy az ilyen természetfilozófiai rendszerben a czélszerűségi elvet, a vitalizmust, az anthropocentrikus világnézetet csak úgy lehet elhelyezni, ha úgy bánunk velük, mint PROCURSTES az ő vendégeivel. HAECKEL tehát alaposan megnyirbálja, vagy teljesen kiküszöböli őket. Legtöbbet az emberi lényről foglalkozik. Az ember szerint sokkal később jelenik meg Földünk történetében, semminthogy őt a világ középpontjába helyezhetnék. Az ember tehát a fejlődés utolsó láncszeme, s mint ilyen, az állatvilágban foglalhelyet. Éppen azért HAECKEL az embert a keskenyorrú majmok közé sorolja, a mit korának egy anthropológusa sem mert megtenni,<sup>1</sup> a majomi eredet tételéből pedig további következtetéseket von. Mindenekelőtt fölismeri az emberi és állati értelem egységes természetét és jelenségeinek számtalan párhuzamát. Megállapítja, hogy a kettő között csak fokozati különbség van.

Mindezekről és sok egyéb érdekes problémáról tárgyal a „Welträthsel” című munkájában, melyhez hasonló feltűnést a XX. században csak egyetlenegy természettudományi munka keltett, s ez DARWIN műve volt. De ez sem örvendett olyan népszerűségnek, mint ez a monistikus filozófia. Elterjedéséről csak az szerezhet fogalmat, a ki CABE-nek, a mű angol fordításának szavaira emlékszik vissza, melyek így szólnak a „Welträthsel”-ről: „Ott láttam az Orkney-szigetek primitív halászaival, a skóciai és walesi bányászok kezében, Írország katolikus városaiban, Ausztrália birkapásztoraival és az újzeelandi maórik körében.”

A „Welträthsel” nagy sikereit eleinte pártatlan kritikák követték,<sup>2</sup> a melyek biológiai tételeit elfogulatlanul értékelték, ezeket azonban csakhamar erősebb ellenáramlatok váltották föl, a melyekben különféle tudományágak művelői vettek részt.<sup>3</sup> Leghevesebben azok támadtak, a kiket legközelebből érintettek e tanok, s a kiknek tudományos tekintélye megingott az új biológiai igazságok terhe alatt, de talán éppen ez bizonyítja legjobban a haeckeli tanok erejét és messze kiható kulturális következményeit. HAECKEL-t nem érték váratlanul a támadások, de az fájt neki legjobban, hogy ellenségeiben olyan szellemi nagyságokat kellett fölismernie, mint RANKE,<sup>4</sup> VIRCHOW, BUNGE, GUTBERLET,<sup>5</sup> PAULSEN és NIETZSCHE.<sup>6</sup> Az ő vádjaik, ha nem is voltak igazságosak, mindenesetre elhomályosították érdemeit és azt a tekintélyt, a melyet jóbarátai, HUXLEY, VOGT, BÜCHNER, OSTWALD és újabban BÖLSCHÉ az ő számára külföldön is kivívtak. HAECKEL-t külföldi fizikusok támadása is érte,<sup>7</sup> a német sajtó pedig rásütötte az atheizmus

<sup>1</sup> Unsere Ahnenreihe. Jena, 1908.

<sup>2</sup> V. ö. BAUMANN, HAECKEL'S Welträthsel nach ihren starken und schwachen Seiten. Leipzig, 1905. — HASERT, Antworten der Natur, 1905. — HANS BÉLART, Haeckel's Naturphilosophie, 1905. — HEINRICH SCHMIDT, Haeckel's Biogenetisches Grundgesetz und seine Gegner, 1902. — BÖLSCHÉ, W., Ernst Haeckel, Ein Lebensbild. 1905. — BREITENBACH, Ernst Haeckel. Langensalza, 1905. — KELLER, K. és LANG, A., Ernst Haeckel als Forscher u. Mensch. Zürich, 1904.

<sup>3</sup> LOOFS, Anti-Haeckel, 1905. — WASMANN, Haeckel's Monismus eine Kultur-gefahr, 1919.

<sup>4</sup> V. ö. Der Mensch. 3. kiadás, 1912.

<sup>5</sup> Der Mensch. Sein Ursprung u. seine Entwicklung. II. kiadás, 1906.

<sup>6</sup> NIETZSCHE, Nachgelassene Werke, XIII. köt., 232. lap.

<sup>7</sup> V. ö. CHWOLSON: HAECKEL fizikai tételeinek kritikája közben ezt írja: Du sollst nie über etwas schreiben, was du nicht verstehst. V. ö. Hegel, Haeckel, Kossuth und das zwölfte Gebot, 1906.

vádját. De hogy HAECKEL mennyire nem volt atheista, az legjobban kitűnik klasszikus röpirataiból, melyet még 1892-ben irt a tudomány és a vallás kibékítésére,<sup>1</sup> s melyben józan panteista filozófia keretébe igyekszik az istenség fogalmát beleilleszteni, mint annak idején GOETHE.

S HAECKEL ez időtől fogva egyre jobban visszavonult a filozofálás színteréről. Az eddig ért támadások arra készítették, hogy a filozofálást ismét a természetkutatással cserélje föl, s miután a természet művészi formáiról szóló gyönyörűen illusztrált művét befejezte,<sup>2</sup> ismét Kelet-Ázsia örökszép szigetvilágát kereste föl, a hová már oly régóta visszavágyódott. Rövid távollét után hazatért és izzó színekben festette le a trópusi fauna és flóra érdekességeit.<sup>3</sup> Azután még két ízben szerepelt nyilvánosan. Először 1905-ben, a mikor a berlini énekakadémia disztermében népszerű természetbölcseleti előadásokat tartott és éles vitába keveredett régi ellenségeivel,<sup>4</sup> másodszor pedig, a mikor 1908-ban a jénai phyletikai múzeum felavatásán ünnepi beszédet mondott.<sup>5</sup> Amott még mint egy kiméletlen harczos jelent meg, a ki végső csapását méri ellenségére, emitt, mint egy szelidlelkű kutató, a ki 50 éves zoológiai működése után hálaadó imát mond a Természet templomában.

Ime ez volt röviden HAECKEL egész pályafutása. Küzdelmekben, de elismerésben is gazdag életet látunk benne lejátszódni, a melynek munkája össze tudta fűzni a plankton tudományát az élet problémájával, fel tudta ismerni a medúzák és szivacsok szervezetét az emberi lény fejlődéstörténetében, meg tudta oldani az ember szervezetéből az emberrévalás rejtélyeit, s végül áthidalta a monizmus nagy tételeivel a tudomány és vallás nagy ellentéteit.

Vajon mely igazságok szűrődtek le ezekből maradandóan az utókor számára? Erre a kérdésre akarnék még röviden válaszolni.

Azt, hogy a Monerákról szóló nézetei ma már elavultak, részletezni nem is kell. A mostani rendszertani művek egyikében sem találkozunk a Monerák országával, s HERTWIG OSZKÁR egyik művében<sup>6</sup> német alapos-sággal ismerteti ennek a csoportnak igazi rendszertani helyét. A biogenetikai alaptörvényt is HERTWIG értékelte igazában s úgy találta, hogy ezt a különben fontos törvényt inkább általánosságban, mint egyes részleteiben szabad elfogadni.<sup>7</sup> HAECKEL-nek igazán örökbecsű tana a Gastraea-elmélet és öröklési elve, továbbá a Plastidulák perigenezise marad.<sup>8</sup> Az előbbi a fejlődéstan alaptörvényévé vált, az utóbbival, ha egy kissé már elavult is, mégis megvetette a modern örökléstan alapját, mely fölismeri az öröklést közvetítő anyag mechanizmusának fontosságát.

Sokkal kevésbbé állják meg helyüket HAECKEL törzsfái, melyeket a modern palaeontológia eredményeivel sehogy sem lehet összeegyeztetni. A palaeontológusok éppen ezért már évek óta dolgoznak a HAECKEL-féle

<sup>1</sup> Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft. 12. kiadás, Bonn, 1908.

<sup>2</sup> Kunstformen der Natur. Leipzig, 1900.

<sup>3</sup> Aus Insulindé. Malayische Reisebriefe. Leipzig, 1901.

<sup>4</sup> Der Kampf um den Entwicklungsgedanken. Berlin, 1905.

<sup>5</sup> Alte und neue Naturgeschichte. Festrede zur Übergabe des phyletischen Museums an die Universität. Jena, 1908.

<sup>6</sup> Allgemeine Biologie. 4. kiadás, 1912, 263. lap.

<sup>7</sup> V. ö. HERTWIG O., Das Werden der Organismen, 1916, 185—230. lap.

<sup>8</sup> Die Perigenesis der Plastidule. Berlin, 1876.



törzsfák revízióján. ABEL összehasonlító kutatásai eddig ismeretlen rokonságokat derítettek ki az alsóbbrendű gerincesek és a hüllők (Reptilia) egyes csoportjaira. HANDLIRSCH palaeontológiai rendszere HAECKEL-nek rovar-törzsfáját alakította át, az emberi nem származásfáján pedig az újabb anthropológusok ha nem is lényeges, de kisebb változtatásokat mégis tettek. Ezek a változtatások HAECKEL származástanának értékeit mindenesetre alább szállítják, ámde nem szabad elfelejteni, hogy mindezek a származási törzsfák a palaeontológiai kutatások következtében avultak el, de alapjában véve nem tévesek. HAECKEL igazi nagy tévedéseit sokkal inkább azokban a természetfilozófiai tételekben lehetne fölismerni, a melyek nem ismernek különbségeket és határokat az élő és élettelen anyag jelenségei között, a melyek az élet keletkezésének, mibenlétének, a léleknek és a fejlődésnek legbonyolultabb jelenségeit is tisztán fizikai és kémiai erőkkel iparkodnak megmagyarázni.

S ha most valaki még egyszer azt kérdezné tőlem, hogy korszakalkotó marad-e mindezek mellett HAECKEL munkássága, most is azt mondanám, hogy: Igen. Nem a filozófiájában, hanem biológiai kutató módszereiben, főleg pedig zoológiai műveiben rejlenek munkásságának örökbecsű értékei. Ha csak egyedül monografiáit írta volna meg,<sup>1</sup> olyan magas polcot biztosított volna magának, a melyre ő kivülről csak egynéhányan tarthatnak számot a zoológia történetében.

HAECKEL-nek szociális irányban kifejtett működését a kornak forradalmi szelleme, a világháború és a Németországban egyre jobban fölélnkülő szociális mozgalmak, melyek egy új természettudományos világnézet megalapozását egyre jobban sürgették, eléggé megmagyarázzák. A kik tehát a jénai professzort a német forradalom előkészítésével vádolják,<sup>2</sup> azok megfélemedeznek HAECKEL filozófiai és szociológiai eszméiről, a melyek az emberi boldogulás útjait a tudomány csendes művelésében és a világbéke megteremtésében látják, a melyet a világháború gondolatával nem lehet összeegyeztetni. HAECKEL nem a forradalomért lelkesedett, hanem a háború szellemét akarta megfojtani.<sup>3</sup> Mert nem tudta tovább elviselni egy nemzet pusztulását, nem tudta megérteni, hogy nemzetének fiai miért harcolnak évekig az argonnesi erdők vizes árkaiban. A jénai bölcs professzor a gondviselés különös kegyelméből már nem élte túl ennek a harcnak legutolsó és leggyászosabb fejezetét, pihenni tért, miután befejezte munkáját. Fáradt teste most már az enyészeté, de szelleme tovább fog élni nemcsak az új német zoológus-nemzedékben, hanem mindazokban is, a kik ő benne a modern természettudomány egyik legnagyobb úttörőjét fel tudták ismerni.

*Dr. Pongrácz Sándor.*

<sup>1</sup> V. ö. Das System der Medusen; Sitzb. d. Jenaer Ges. f. Naturw., 1879—1880. — Arabische Korallen. Berlin, 1875. — Entwicklungsgeschichte der Siphonophoren. Utrecht, 1869.

<sup>2</sup> V. ö. WASMANN, Haeckel's Monismus eine Kulturgefahr. Freiburg, 1919.

<sup>3</sup> V. ö. HAECKEL, Ewigkeit. Weltkriegsgedanken über Leben und Tod, Religion und Entwicklungslehre. Berlin, 1915. — Englands Blutschuld, 1916.

## Az emberfajták eredete.

A gondolkodó elméket már régóta foglalkoztatja az emberfajták eredetének problémája, vagyis az a probléma: hogyan különült el az emberi nem egymástól olyan eltérő típusokká, mint a milyenek a néger-, a mongol- és a kaukázusi- vagy európai-típus. Sokáig a mózesi „Bábeltorony“ magyarázatot tekintették e szövevényes rejtély kielégítő megoldásának, ma azonban már a legtöbben olyan magyarázatot fogadnak el, mely sok tekintetben különbözik a Genezis könyvében olvashatótól; NOE eltűnik az emberfajták eredetét magyarázó elméletből és helyét egy „közös ősi törzs“ foglalja el az idők homályában. Az emberfajták története most már nem az „özönvíz“ végén veszi kezdetét, hanem egy tőlünk olyan nagyon távol eső geológiai korszakban, hogy idejét még megközelítő pontossággal sem számíthatjuk ki. SZEM, KHAM és JÁFET, a mostani idők három nagy emberfajtájának, az emberiség fehér, fekete és sárga típusainak úgynevezett ősei, szintén eltűntek elmékedéseinkből; nem hísszük többé, hogy azok a minták, melyekből az emberiség tarka szőnyege keletkezett, mind egy időben lettek volna szöve, hanem ellenkezőleg az a felfogásunk, hogy egy némely minta ősi eredetű és sok oly vonást tartott meg, mely a „közös ősi“ rajzot jellemezte, más minta pedig sokkal fiatalabb korú és ennek megfelelően az ősi mintát sok részletében megváltoztatta. DARWIN-nal együtt hirdetjük, hogy az evolúció egész gépezete, vagyis a létért való küzdelem, a legalkalmasabb túlélése, a változatok spontán keletkezése és az így keletkezett változatok öröklődése: az a szövöszék, melylyel a Természet biológiai mintáit alkotja. A Teremtő kezét az evolúció gépezetével helyettesítettük, de azért senki sincs jobban tudatában ezen gépezet teljesítőképességének határaival, korlátjaival, mint éppen az emberi rasszok tanulmányozója. Mindnyájan jól ismerjük annak az emberfajtának a jellemvonásait, mely Afrika szíve körül lakik; egy pillantásra fölismerjük a négert fekete, fényes, szőrtelen bőre, gyapjas haja, lapított orra, tág nyílású szemhéjak mögül kitűnő sötét szemei, vastag, húsos ajkai, fénylő fogai és erős állkapcsai, sajátos hangja és értelmi tehetségei alapján. A néger még a gyakorlatlan szem részére is teljesen különbözik Északkeletázsia mongol benszülöttétől. A mongolt bőre, haja, szeme, hangja, értelmi foka, testtartása, lábának a testhez való aránya élesen elkülönült emberi típussá avatja. Mindkettőjüktől viszont élesen különbözik Középeurópa benszülötte, az ember áriai vagy kaukázusi típusa; jellemző rá bőrének halvány színe és arcvonásai, különösen keskeny, kiálló orra és vékony ajkai. Mi annyira hozzászoktunk a kaukázusi orr kiálló voltaához, hogy csupán egy mongol vagy egy néger tudja az ária-emberfajta e sajátosságát kellően értékelni. Ha azonban ezekután mégis azt a kérdést vetjük föl, hogyan jutott e három emberfajta jellemző vonásaihoz, azt fogjuk találni, hogy előbb említett evolúciós gépünk hiányos; a természetes és a faji kiválogatás folyamatai ugyan megőrizhetnek, sőt fokozhatnak bizonyos testi és lelki vonásokat, de nem eredményezhetik a jellemvonások azon összességét, mely a három emberfajta egymástól élesen megkülönbözteti. A természetnek van azonban bizonyos titkos mechanizmusa, melynek segítségével az emberek és az állatok testében új mintáit megalkotja; ezt a titkos mechanizmust, melyről DARWIN idejében még majdnem semmitsem tudtunk, csak most kezdjük észrevenni és homályosan megérteni. E teremtető vagy

morfogenetikai mechanizmusnak az emberiség mai emberfajtáinak evolúciójában való jelentőségével különösen KEITH ARTHUR angol egyetemi tanár foglalkozott az utolsó esztendőkből. Vizsgálatairól a British Association bournemouthi ülésén számolt be. Előadását<sup>1</sup> DR. KIESELBACH GYULA tagtársunk fordításában a következőkben közöljük.

Az ember testének különböző részében elrejtve, többé-kevésbé rejtelmes működésű szervek, úgynevezett belső elválasztású mirigyek vannak, a melyekről csak nem régen tudtuk meg, hogy az emberi szervezetben azon mechanizmusnak részei, mely a test növekedését megindítja, szabályozza fenntartja, fokozza, vagy megállítja és melynek rendeltetése a szervezet biológiai és kémiai épségének (integritas) megóvása is. Ezek a belső elválasztású mirigyek, melyek közül különösen 5 mirigy igen fontos, a testnek csupán kis töredékét, körülbelül egyszáznyolczvanadrészét alkotják, úgy hogy ha a testből kivágnók, az ember mellényzsebébe dughatná őket. Működésük a normális szervezetben fogaskerékrendszerűen egymásba kapaszkodik és így egy szervrendszert, az ú. n. belső elválasztású mirigyrendszert vagy más néven az endokrin-rendszert alkotják.

A modern orvostudomány nyal foglalkozó e mirigyek mindegyikét jól ismeri: az érett cseresznye-nagyságú *agyfüggelék* (hypophysis cerebri, vagy glandula pituitaria), mely az agyvelő alapi részéhez kapcsolódik s a koponya alján foglal helyet; a szintén az agyvelőn elhelyezkedő és a búzaszemnél alig nagyobb *tobozmirigy* (corpus pineale); a gégefőn ülő s elég nagy tömeget alkotó *pajzsmirigy* (glandula thyreoidea); a hasüregben elhelyezkedő s a vesékre ráfekvő két *mellékvesét* (glandula suprarenalis); végre a *nemi ébredés mirigyait* (pubertas-mirigyek), melyek a herék és a petefészkek anyagába vannak beágyazva. A mai orvos azt is jól tudja, hogy a test növekedése megakadhat, meggyorsulhat vagy teljesen megváltozhat, ha e mirigyek közül egy vagy több megsérül, vagy rendellenesen működik.

Harminczhárom esztendeje, hogy egy nő, majd utána ismét egy másik nő azért kereste föl DR. MARIE PÉTER orvost Párizsban, hogy állandó fejfájásuktól megszabaduljanak, és az orvosnak véletlenül megemlítették, hogy legjobb barátaik sem ismerik fel őket, annyira megváltozott arcuk, testük, kezük és lábuk az utolsó években. MARIE P. megállapította, hogy a baj az agyfüggelék működésének zavarával kapcsolatos. Ezzel a megállapítással veszi kezdetét az agyfüggelékről mint jellemvonásaink és testünk alakulását szabályozó gépezet lényeges részéről való tudásunk. MARIE az agyfüggelék kóros működésén alapuló betegséget akromegáliának nevezte el.<sup>2</sup> Azóta már sok száz akromegáliás férfit és nőt észleltek MARIE betegeihez hasonló betegség-tünetekkel s minden egyes esetben, a melyben az akromegáliás elváltozások határozottak és típusosak voltak, megállapították, hogy az agyfüggelék is megnagyobbodott vagy megdagadt. A gyakorlott szem egy pillantás alatt felismeri az akromegáliás állapotot, annyira jellegzetesek az e betegségben szenvedők vonásai. De a mindennapi életben az akromegalia kisebb fokait is megfigyelhetjük, s az akromegáliának ezen kisebb fokai a betegség határvonalához igen közel esnek és rendesen egész családoknak jellegzetes voná-

<sup>1</sup> KEITH, The Differentiation of Mankind into Racial Types; Nature, Nr. 2611, Vol. 104, 301. lap.

<sup>2</sup> Az akromegalia a végtagok (kéz és láb) végső részeinek és az arc csontjainak óriásnövekedésében, továbbá a kéz, láb és arc (állkapocs, orr) csontjainak és lágy részeinek rendellenes megvastagodásában nyilvánul.

sokat kölcsönözhetnek. Az akromegáliával nem tévesztendő össze azok az akromegaloid-tünetek, melyek az anyában a magzat fejlődése idejében átmenetileg fejlődnek ki s melyek szintén az endokrin-rendszer, elsősorban az agyfűggelék, de a pajzsmirigy és a mellékvesék megnagyobbodásával s fokozottabb működésével is függnek össze. Ilyenkor az anya egész külseje megváltozik: arcvonásai eldurvulnak, ajka megvastagszik s végtagjai is nagyobbak és vaskosabbak lesznek.

Az akromegálián kívül az agyfűggelékre még más növekedési rendellenesség is visszavezethető, és pedig az óriásnövés (gigantismus). Minden olyan esetben, a melyben egy fiatal fiú hirtelenül hét vagy még több láb hosszú nyurga emberré nőtt meg, óriássá lett, azt találták, hogy az agyfűggeléke rendesen megnagyobbodott. Az agyfűggelék része annak a mechanizmusnak, mely alakunkat szabályozza, az alak maga pedig fajta-jelleg. Az óriás rendszerint akromegaliás és magas, de e két tulajdonságnak nem kell mindig kombinálódva előfordulnia; egy fiatal fiú átmehet azokon a testi változásokon, a melyek az akromegáliát jellemzik, a nélkül, hogy abnormálisan magasra nőne meg, vagy — bár ez ritkán fordul elő — alakjára óriás lehet ugyan, de akromegaliás vonásokat mégsem vesz föl. A rendellenes növekedésnek van egy harmadik esete is, a melyben az agyfűggelék szerepel, s ez az, a melyben a lábak aránytalanul meghosszabbodnak, a nemi szervek és a test másodlagos ivarjellegei vagy nem fejlődnek ki, vagy pedig eltűnnek, a test zsírlerakódásra hajlamos, — különösen pedig a faron és a czombokon rakódik le sok zsír, — a mikor egyszóval a test *eunuchoid-állapotúvá* lesz.

Mind a három esetben úgy látszik az agyfűggelék rendellenes és túlfokozott hatásával van dolgunk, kell azonban ellentétes eseteknek is lenniök, a melyekben az agyfűggelék működése rendellenes és a rendesnél kisebb mértékű. A törpeségre vonatkozólag számos példa ismeretes, a melyekben fiúk és leányok egész életükön keresztül megtartották fiú- vagy leánykori állapotukat, valószínűleg azért, mert agyfűggeléküket daganatok lepték el és a daganatok agyfűggeléküket részben megsemmisítették. Látni fogjuk, hogy ilyen törpeség a pajzsmirigy működésének hiányossága következtében is előállhat. A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján, melyeknek száma rohamosan nő, helyesen ítéljük meg az agyfűggelékét akkor, ha fontos tényezőnek tartjuk abban a gépezetben, mely az emberi test növekedését szabályozza s mely az alakra, a testi jellemvonások kialakulására, a bőr minemiségére és a haj jellegzetességére — egyszóval tehát a rassz-bélyegekre — közvetlenül hatással van. Ha összehasonlítjuk az emberiség három főtípusát: a négert, a mongolt és a kaukázusit vagy európaiat, észrevehetjük, hogy az európai emberfajta agyfűggeléke az előbbi kettővel szemben a legnagyobb. Az arczon az orr erős és kifejezett kiemelkedését, az erős szemöldöki ívek kifejlődésére való hajlamot, a kiugró állt, a testességre és a magas termetre való hajlamot az európaiak többségénél, tudásunk mai álláspontja szerint, legjobban az agyfűggelék működésével magyarázhatjuk meg.

Kétségkívül siettették a növekedés mechanizmusára vonatkozó ismereteink fejlődését a közelmúlt években azok a megfigyelések és felfedezések, melyeket az orvosok rendellenes működésű agyfűggelékkel bíró férfiakon és nőkön tettek, azonban már a régi időkben tudták, hogy a testnek egy kis része befolyásolhatja és szabályozhatja az egész test növekedését és jellegzetességét. Így századokon át közismert volt, hogy a nemi mirigyek eltávolí-



tása az ember és az állat alakját és természetét megváltoztatja. Mennél előbb történik meg a nemi mirigyeket eltávolító műtét a születés után, annál biztosabb a hatása. Ha egy egyivarú világ természetkutatója meglátogatná Földünket, nehéz lenne őt meggyőzni arról, hogy egy fivér és egy nővér ugyanazon fajhoz tartoznak, vagy hogy a ránczos, halványképű eunuch szakálltalan arczával, hosszú vékony lábaival, félénk viselkedésével, kigúnyolt éberségével s kövér testével testvére a köpczös, erős, harczias és szakállas férfinak. Azt a fölfedezést körülbelül már hetven évvel ezelőtt tették, hogy a herében és a petefészekben a csirasejteket képző részeken kívül még egy olyan kis mirigyes rész is van, melynek semmi köze a csirasejtek termeléséhez, de csak nemrég ismeretes, hogy ennek az utóbbi mirigyes résznek, az úgynevezett interstitiális résznek, vagy mai néven, a nemi ébredésmirigynek (pubertas-mirigy) közvetlen szerepe van a növekedés mechanizmusában. Mindazok a változások, melyeket a fiún vagy a leányon a serdülés (pubertas) idején, tehát a növekedés ama szakán figyelhetünk meg, mely rasszjellegzetességeiket teljesen kidomborítja, a pubertas-mirigyek tevékenységétől függ. Ha eltávolítatnak, vagy ha működésbe nem lépnek, a test kifejlődésének ideje meghosszabbodik, módja pedig megváltozik. Ha azt a mechanizmust keressük, mely az emberiséget rasszokká alakítja, számításunkba kell vennünk a most említett nemi ébredésmirigyeket. KEITH szerint az ivari elkülönülés és a hím jellemvonások erősebb megnyilvánulása sokkal kifejezettebb a kaukázusi, mint a mongol- vagy a néger-típusban. A mongol- és a négertípus legtipusosabb képviselői, kikre jellemző a szakálnélküli arcz, szőrtelen test és nyulánk láb, jó példái annak az esetnek, midőn a nemi mirigyekben elrejtett interstitiális mirigyek (az ú. n. nemi ébredésmirigy) nem lépnek fokozott mértékben működésbe.

Az interstitiális mirigyekkel függnek össze, legalább is fejlődésük tekintetében, a mellékvesék, melyek egy közepes nagyságú narancs cikkelyeinél alig nagyobbak. Azon ismeretünk, hogy a mellékvesék és a bőr pigmentezettsége közt összefüggés van, még az 1894. évből származik. Ebben az esztendőben figyelte meg a londoni GUY-féle kórház egy orvosa, DR. ADDISON TAMÁS, hogy ha a mellékvesék betegség következtében fokozatosan elpusztulnak, akkor ezzel arányosan a beteg bőre egyre sötétebb színt ölt s e mellett még más veszedelmes elváltozások és kórtünetek is fejlődnek. Már 150 esztendeje, hogy HUNTER JÁNOS vizsgálatai és adatai alapján arra a következtetésre jutott, hogy az ember bőrének eredeti színe fekete volt, s minden azóta gyűjtött ismeretünk támogatja az ő következtetését. Abból a tényből, hogy ha a mellékvesék pusztító betegség székhelyévé lesznek, pigment rakódik le a bőrbe s ezáltal sötétebbé lesz, azt következtetjük, hogy a mellékveséknek részük van a pigment eltávolításában s hogy mi európaiak bőrünk világos színét a mellékvesék valami speciális hatású anyagának köszönjük. SHARPEY SCHAFFER E. A., ELLIOTT T. R. és CANNON W. B. vizsgálataiból tudjuk, hogy a mellékvesék működése sokféle és összetett. Tizenöt évvel ezelőtt BULLOCH és SEQUEIRA azt a tényt állapították meg, hogy abban az esetben, ha a mellékvese a gyermekkor idején valamilyen rosszindulatú burjánzás helyévé lesz, a fiú vagy a leány teste bizonyos rendkívüli növekedésbeli változásokon megy át: a nemi szervek rohamosan kifejlődnek és a gyermek testén az ivarérettség összes vonásai szembeszökővé válnak; az ilyen fiúgyermekéken az erős mell, az izmos végtagok, a mély hang, a szakálás arcz és a szőrös test rendes tünet, úgy hogy valóságos miniatűr

Herkules, a testi és észbeli hirtelen fejlődés csodája áll elő. Megfelelő változások mennek végbe a hasonló körülmények között fejlődő fiatal leányokban is. Vagyis a mellékvesék hatására az évek számát tekintve csaknem gyermekekben fejlett férfit vagy nőt jellemző sajátságok fejlődnek ki. Kétségtelenül fér hozzá, hogy a mellékveséknek fontos szerepe van abban a mechanizmusban, mely az emberi test fejlődését és növekedését szabályozza s hogy az emberiség rasszjellemvonásainak meghatározásában segédkeznek. Tudjuk, hogy bizonyos rasszoknál gyorsabban következik be a nemi érettség, mint másoknál, továbbá, hogy a rasszok a haj- és a pigmentfejlődésben eltérnek egymástól, ezért joggal remélhetjük, hogy ha a mellékvese működését tökéletesebben megismerjük, a most említett rasszbeli különbségek okának megismerésében is nagyot és lényegeset fogunk haladni.

Az utolsó néhány év alatt teljesen váratlan fölfedezés birtokába jutottunk azon megfigyelés révén, hogy az agyvelő picziny tobozmirigyének megbetegedésére oly kórtünetek keletkezhetnek, melyek a mellékvesék kéregrétegének megbetegedése nyomában járókhoz igen hasonlóak. Némely esetben a gyermekkori hirtelen ivarérettség úgy látszik közvetlen következménye a tobozmirigy daganat okozta megbetegedésének. Eddigél a búzaszemnél alig nagyobb és mélyen az agyvelő állományába beágyazott tobozmirigyet egy egykor működő fejtetői szem haszontalan maradványának tartottuk, az újabb klinikai és a kísérleti vizsgálati eredmények rohamosan növekedő száma alapján azonban most már abban a gépezetben kell számára helyet kijelölnünk, mely a test növekedését szabályozza.

Ezek után a pajzsmirigyre térünk rá, mely embertani szempontból a belső elválasztású mirigyek között a legfontosabb. A pajzsmirigygel kapcsolatban, mely a nyak elülső részén, a gégefő körül helyezkedik el, a figyelmet egy fontos dologra kell irányítanunk, melyről, eddig az agyfüggelékről és a mellékvesékről szólva, átsiklottunk. E mirigyek mindegyike ugyanis kétféle anyagot juttat a keringő vérbe: az anyagok egyik féleségének hatása rögtöni és arra szolgál, hogy a test azon részeit, melyek nincsenek az akarat befolyása alatt, munkára serkentse, hangolja, a mikor a test pihen vagy a mikor erőt fejt ki; az anyagok másik féleségének (GLEY tanár szerint a „morfogenetikai anyagok”) hatása pedig nem rögtöni, hanem távoli, hosszantartó; ezek az utóbbi anyagok a fejlődést szabályozzák és a test különböző részeinek növekedését összhangba hozzák, koordinálják. A pajzsmirigy rögtöni hatásának biztosítása céljából eddigi ismereteink szerint oly anyagot termel, mely a testben keringve, a szövetekben folyó oxidáció mértékét szabályozza; ha izomerőt fejtünk ki, vagy ha testünk hidegnek van kitéve, vagy pedig ha valamely fertőzés fenyeget, a pajzsmirigy segítségét vesszük igénybe, mert ez teszi lehetővé az ilyenkor szükséges nagyobb mértékű oxidációt. Ha a pajzsmirigynek csupán ezt a rögtöni működését vesszük figyelembe, világos, hogy szerepe van az emberi rasszok közti kiválogatódásban és így a most élő emberfajták létének biztosításában, ha azonban a növekedésre vonatkozó hosszantartó vagy morfogenetikai hatását vesszük tekintetbe, fontossága az emberfajták jellemvonásainak kialakításában még nyilvánvalóbbá lesz. Oly vidékeken, a hol a pajzsmirigy megnagyobbodása golyva néven ismeretes betegséget okoz, már régóta ismeretes, hogy az e bajban szenvedő gyermekek hülyévé és igen jellemző arcú és testű törpe idiotává válnak. A pajzsmirigy megbetegedése hátráltatja és megváltoztatja a test növekedését, úgy hogy az ilyen embereket az emberiség külön fajtájának lehetne

tekinteni. Ha a pajzsmirigy a test növekedésének befejezése után betegszik meg s válik működése hiányossá, akkor, mint már azt GULL VILMOS 1873-ban megfigyelte, a szervezetben bizonyos változások állnak elő, melyek a testnek „myxoedema” néven ismeretes rendellenes állapotát idézik elő. „Ily állapotban” — mondja MORRIS MALCOLM — „a bőr hideg, száraz és durva tapintatú; ritkán vagy sohasem perspirál s sárgás árnyalatot vehet föl; a zápfogak tájékán széles vörös pír figyelhető meg. A bőr egészében átetszőnek látszik, a haj ritkul, az ágyéki és a hónalji szőrök a szempillák és a szemöldökök szőreivel együtt gyakran kihullnak és sok esetben a fogak törékenyek s odvasok. Pajzsmirigykivonat hatására mindezek a jelenségek eltűnnek.” Itt tehát döntő bizonyítékaink vannak arra, hogy a pajzsmirigy közvetlenül hat a bőrre, a hajra és a szőrre, vagyis éppen azokra a részekre, a melyeket az emberfajták osztályozására szoktunk felhasználni.

Hasonlóképpen mélyreható a pajzsmirigy befolyása a test más szerveinek kifejlődésére, mindenekelőtt a koponya és a csontváz növekedésére s különösen a koponya és az orr alapi részének fejlődésére. Hatására a növekedés különösen a koponya alapi részén szűnik meg a legelőször s azt eredményezi, hogy az orrgyökér tájéka ellaposodottnak s hátrafelé, a szemek közé húzottnak, a homlok felsőrésze kiugrónak, az arcz pedig szintén ellaposodottnak látszik, továbbá, hogy az orr csontos váza nagyban redukálódott, különösen, ha az állkapcsok előugrásával hasonlítjuk össze. Ezek a felsorolt arcvonások éppen a mongol arczra nyomnak jellegzetes bélyeget s kisebb mértékben a néger arcvonásain is megtalálhatók. Valóban a néger rassz egy aberráns ágában, a délafrikai busmanban ez a thyroid-arczkarakter a legtipusosabb mongolénál is sokkal határozottabban látható. A pajzsmirigy, tevékenységének csökkenése vagy megváltoztatása által, KEITH szerint, a mongol és a néger rasszok egynémely rasszjellegének kialakulásánál fontos tényezőként szerepel. Ezt az állítását egy pompás bizonyíték támogatja. Néhány évvel ezelőtt Londonnak úgynevezett East-End-jében egy kínai óriás halt meg, kinek rendkívül élénken működő pajzsmirigye volt. Halála után csontvázát kikészítették s a London Hospital Medical College múzeumában helyezték el. A ki megtekinti a kiállított vázat, észreveheti, hogy bár bizonyos kínai vonások még fölismerhetők rajta, az arcz orrtájéka és a szem fölötti párkányok a nagyobb mértékben előreugró európai típust vették föl, vagyis a kínai óriás példája közvetve igazolja KEITH-nek azt a föltevését, hogy a rendkívül élénken működő pajzsmirigynek főszerepe van az európai emberfajta arczának és testének kialakításában.

Az ember körében észlelhető törpeségnek kétféle sajátos és igen határozott formáját különböztethetjük meg s e kétféle törpeség keletkezésének okát a pajzsmirigynövekedést szabályozó mechanizmusának fogyatéksamában kell keresnünk. A törpeség egyik alakját az orvosok *achondroplasiának*<sup>1</sup> nevezik, minthogy az idetartozó törpéken különösen a porcogós részek növekedése nagyon hiányos, köznyelven azonban az e növekedési rendellenességben szenvedőkről mint „bulldog fajtájú” vagy „tacsó fajtájú” törpékről beszélhetünk. A tacsó lábai tudvalevőleg igen rövidek és gajcsosak, de orra és pófája jól fejlett, míg a bulldog orra és pófájának orri része nagy mértékben redukálódott, úgy hogy túlzott mértékű mongolizmusra emlékeztet. Az achondroplasztikus emberek közt mind a két fajta előfordul, a „bulldog”

<sup>1</sup> Achondroplasia = hiányos porcogóképződés (a csontosodási vonalban).

alak azonban a „tacsó“ típusénál sokkal gyakoribb. A végtagok meg-rövidülése, az arcz orri részének a koponyába való visszahúzódása, a mopszliarcz vagy másképpen a prosopia igen közlelről érdekl az anthropológusokat, minthogy a rövid végtagok és a hosszú törzs a mongol ember-fajtának jól ismert rasszbélyegei közé tartoznak. A törpeség másik féleségénél, melyet nem ok nélkül tartunk a pajzsmirigy hiányos működése eredményének, a mongol vonások annyira föltűnnek, hogy az e rendellenességben szenvedőket az orvosok „mongol idioták“ névvel jelölik, minthogy az ilyen emberek nemcsak a testi növekedésben, hanem agyvelejük sajátos és a rendestől eltérő alakulása következtében értelmi téren is különböznek a rendes embertől. DR. DOWN LANGDON, kitől a „mongol idiota“ elnevezés származik, 55 év előtt még mitsem tudott a belső elválasztások mai tanáról, ezt DR. CROOKSHANK F. G. csupán nemrég használta fel a mongoloid hülye gyermekek testi jellemvonásainak és értelmi állapotának megmagyarázására. Néhány évvel ezelőtt e sorok írója az emberszabású majmok különböző fajainak keletkezését a növekedésre ható belső elválasztású mirigyek különböző összműködésére iparkodott visszavezetni; például ő a gorillában az agyfüggelék uralkodó hatásait, az orangutánban pedig a pajzsmirigyét látja jellemző módon érvényesülni. A már elhunyt KLAATSCH tanár a maláji ember és az orangután közti felületes hasonlóságokat származásbeli rokonság fölvételével igyekezett megmagyarázni; hasonló okokból a néger típust gorillához hasonló ősből vezette le. Néha napján azt látjuk, hogy tiszta európai ősből származó férfin vagy nőn határozott mongol vonások jelennek meg. Az ilyen észleleteket sokáig azzal az annak idején nagyon népszerű elmélettel iparkodtak megmagyarázni, hogy egy mongoloid rassz egykor egész Európában el volt terjedve s hogy ennek következtében a mongol vonások csak ősi visszaütések (atavismus) volnának. Az Őseurópában talált emberi maradványok vizsgálata azonban ezt a magyarázatot nem igazolta.

Az említett megnyilvánulások: mongoloid jellemvonások szórványos megjelenése beteg gyermekeken és egészséges felnőtt európaiakon, továbbá azok az általános jellegzetességek, melyek a majomfajokat egymástól megkülönböztetik, valamint azok a testi és lelki jellemvonások, melyek az emberiség különböző rasszaira jellemzők, mind legjobban e sorok szerzőjének elmélete alapján magyarázhatók meg. Ezen magyarázat szerint ugyanis az ember, a majom és minden gerinces állat alakját egy olyan növekedést szabályozó mechanizmus határozza meg, melynek székhelye kis, de komplex mirigyes szervek alakjában, a belső elválasztású mirigy-rendszerben vagy más néven az úgynevezett endokrin-rendszerben rejlik.

Tekintsük most már valamivel közelebből a növekedést szabályozó mechanizmus munkáját. Legjobb, ha ebből a célból egy pillantást vetünk BAYLISS és STARLING vizsgálataira, melyeket a jelen század kezdő éveiben végeztek. Azt igyekeztek megmagyarázni, hogy a hasnyálmirigy emésztőnedvét miért önti be a bélbe éppen akkor, a mikor a gyomortartalom az epésbélbe (duodenum) kezd behatolni. Ismeretes volt már abban az időben, hogy ha sav éri az epésbél hámrétegét, a hasnyálmirigy megkezd munkáját, és azt is tudták, hogy azt az ingert, mely a hasnyálmirigyet működésbe hozta, nem idegek továbbították az epésbélből a hasnyálmirigyhez, mert ha át is vágták őket, a mechanizmus továbbra is működött. BAYLISS és STARLING ezt a rejtvényt úgy oldották meg, hogy egy emulziót készítettek az epésbélnél



savval átitatott hámjából és ennek az emulciónak kivonatát a keringő vérbe fecskendezték. Az eredmény az volt, hogy a hasnyálmirigy azonnal működésbe lépett. Azt a sajátos anyagot, mely ily módon a vérkeringésbe került s a hasnyálmirigyre és csakis erre a szervre hatott s így átvivő vagy hormon gyanánt szolgált, *sekrelin*-nek nevezték el. De nem csupán a hasnyálmirigy elválasztásának mechanizmusát derítették fel, hanem ugyanekkor egy még nagyobb fontosságú fölfedezést is tettek. Egy olyan új módszert fedeztek föl, melynek segítségével az emberi test egyes részei kölcsönösen érintkezésbe léphetnek és egymás működését szabályozhatják. Addig úgy voltunk a szervezettel, mint az a külföldi utazó az idegen várossal, a ki azt hitte, hogy a látható telegráf- vagy telefondrótok a lakosok közti érintkezésnek egyedüli eszközei, mert azt hittük, hogy csupán idegrostok létesítik a testrészek közti összeköttetést. BAYLISS és STARLING kísérletekkel kimutatták, hogy a szervezet egyes részei között valóságos posta-rendszer van kifejlődve. Különösen fontos ránk nézve az a mód, a melylyel az egyes szervek által feladott és a vérbe juttatott küldemények a helyes címet elérik; föl kell tennünk, hogy a küldött anyag, az úgynevezett hormon, mely a vérben a vérrel együtt kering és az átvevő, melynek részére a hormon szánva van, speciális vonzódással vagy affinitással vannak egymás iránt s azért aztán ezek, és csupán ezek találhatnak egymásra a vér keringése alkalmával. A sekrelin egy oly hormon, mely gyorsan és rögtön végzi el feladatát, míg a növekedési vagy morfogenetikai hormonok, nevezetesen az agyfűggelék, a tobozmirigy, a pajzsmirigy, a mellékvesék és a csirimirigyek által a vérkeringésbe juttatott hormonok lassan és hosszantartóan hatnak. Mind a kétféle hormon azonban megegyezik abban, hogy az eredmény nemcsak a hormon természetétől, hanem az átvevő vagy helyi recipiens állapotától is függ. Előfordul, hogy a helyi átvevő különös módon nagyon mohóvá lesz s az őt megillető résznél többet ragad ki a keringő vérből vagy olyant tart vissza, a mi valójában nem helyi fogyasztásra volt szánva. Megállapíthatjuk ebből, hogy valamely helyi növekedés, egy sajátos test- vagy arcvonás kifejlődése stb. nem csupán az e résznek szállított hormonoktól függ, hanem e rész receptív mechanizmusának állapotától is. A rassz- és az egyéni vonások viszonylagos kifejlődésének végtelen variációját éppen a helyi átvevő érzékenysége (sensitivismus) magyarázza meg.

Körülbelül 10 évvel STARLING hormon-elméletének kifejtése után CANNON, W. B. harvardi egyetemi tanár egyesítvén a DR. ELLIOTT T. R.-nek és a mellékvesék hatásáról szóló saját kutatásainak eredményeit, egy olyan csodás hormonmechanizmust állapíthatott meg a szervezetben, mely segítségünkre van a növekedést szabályozó hormonok tevékenységének magyarázatában. Ha nagy testi erő kifejtésére készülünk, izomzatunkat előbb vérrel kell átitatnunk, hogy az izmok munkájukhoz elegendő anyaggal, oxigénnel és vércukorral, az izomgépek tüzelő anyagával rendelkezzenek. Az izomerő kifejtésének kezdetén a középponti idegrendszerből jövő ingerület hatására a mellékvesék működésbe hozatnak; ezek erre egy hormont, az adrenalint juttatják a keringő vérbe, a melynek kettős hatása van: az adrenalin egyrészt olyképpen hat a keringés gátjaira, hogy nagyobb mennyiségű vér haladhat az izmokhoz és másrészt ugyanakkor úgy hat a májra, hogy e nagy szerven keresztülszűrődő vér megtelik vércukorral. E folyamatok átpillantásából láthatjuk, hogy mily hatatos módon használja fel háztartásában a hormonokat az élő test s egyúttal azt is láthatjuk, hogy ezekben a

folyamatokban van elrejtve az emberi test azon nevezetes növekedésbeli rendellenességének magyarázatához való kulcs is, melyet akromegaliának neveznek. Az akromegalia tulajdonképpen egy mindnyájunk által ma már jól ismert alkalmazkodási mechanizmusnak kóros megnyilvánulása. Mindenki tudja, hogy testünk nem marad közömbös, ha valamely terhet kell cipelnünk, és azt is tudja mindenki, hogy atlétikai tréningnél a test válasza, ellenhatása nem marad el. Izmaink térfogatban és erőben annál inkább nagyobbodnak, mennél inkább használjuk őket; az izmoknak ez a meg-nagyobbodása azonban haszon nélküli volna, ha egyúttal arányosan csontjaink nem erősödnének meg a kellő fokban. Ámde a jobban működő izmoknak nagyobb vérellátásra is van szükségük s ezért a szív erejének fokozódnia kell, azonfelül az izmok működéséhez több oxigén is kell, s ezért a tüdő térfogatának meg kell nagyobbodnia; azonfelül a most említett folyamatokhoz több tüzelőanyag is nélkülözhetetlen, ezért az emésztő és áthasonlító szervrendszernek a rágás készülékével együtt többé-kevésbé hipertrofizálódnia kell. Vagyis — miként látjuk — a szervezet valamely hatásra a test összes szervei részéről csak összhangzó válaszzsal felelhet s ez a tehetség csakis egy koordináló mechanizmuson alapulhat. Mindig azt tartottuk, hogy az élő szervezetnek veleszületett elválaszthatatlan tulajdona a válaszolás ily összhangzó tehetsége, de bővülő tudásunk világításában most már tisztában vagyunk azzal, hogy e tehetség olyan hormon-mechanizmuson alapszik, a melyben az agyfüggelék elsősorban szerepel. Ha az akromegalia első szakaira jellemző változásokat tanulmányozzuk,<sup>1</sup> azt találjuk, hogy nem csupán a csontok szélesbültek meg s nőttek túl sajátos módon, hanem hogy az izmok, a szív, a tüdő, az emésztő szervek és az állkapcsok is s innen származik az arcz jellemző elváltozása, mert hiszen az arcz alakját a felső és az alsó állkapocs fejlődése határozza meg. Az akromegalia a mostani észszerű magyarázat szerint a szervezet rendes alkalmazkodással kapcsolatos feleletadása mechanizmusának kóros megzavarodására. Az egészséges testben az agyfüggelék éppen annyi növekedést szabályozó anyagot juttat a vérkeringésbe az izmok, a csontok és más szervek érzékenyítésére, hogy azok normálisan válaszolnak a testre nehezedő teherre; az akromegalia esetében azonban a test annyira el van lepve ezzel az anyaggal, hogy szövetei túl-érzékenynyé válnak és a legcsekélyebb fokú erőfeszítésekre és mozgásokra túlnövekedéssel válaszolnak. Várakozásaink nem túlzottak, ha látva hogyan változnak meg a test és az arcz jellemző vonásai az akromegalia kifejlődésekor, föltesszük, hogy a növekedést szabályozó mechanizmusnak tökéletesebb ismerete egyúttal a különböző emberfajták elkülönülésének kulcsát fogja szolgáltatni.

Vannak a szervezetben még más hormonok által szabályozta mechanizmusok is, a melyekről azonban eddigelé alig tudunk valamit. Csupán egy példát említek még meg, jelesen azt, mely a test hőmérsékének szabályozására vonatkozik. Tudjuk, hogy a pajzsmirigynek és a mellékveséknek is szerepük van e mechanizmusban, részük van ezen kívül a bőr pigmentjének lerakódásában és felszívódásában is, mely kétségkívül része a hőszabályozó mechanizmusnak. A kutatás ily nyomain haladva remélhetjük, hogy meg fogjuk fejteni a különböző emberfajtákat elválasztó színek keletkezését is.

*Dr. Keith Arthur.*

## A valószínűség a tudományban és az életben.

1. A kik a valószínűségszámítást kevésbé ismerik, rendszerint azt hiszik, hogy az kizárólag szerencsejátékok tanulmányozására szorítkozik és hogy annak a tudományra és a gyakorlati életre nézve semmi fontossága sincs. A valószínűségszámítás eredete valóban ilyen szerény volt. A legrégebbi reánk maradt valószínűségi probléma LUCAS DAL BORGO PACIOLI „*Summa de Arithmetica*”-jában fordul elő, mely 1496-ban Velenczében jelent meg. A kérdés az volt, hogyan kell osztozkodni a tétlen félbeszakított szerencsejátékok esetén, az addig elért eredmények tekintetbevételével.

Csak jóval később alkalmaztak valószínűségszámítást életjáradékok kiszámítására, így pl. DE WITT 1671-ben, STRUYK 1738-ban, BERNOULLI pedig 1738-ban valószínűségi elméletekkel tárgyalt hajórakománybiztosítási kérdéseket. BUFON 1760-ban megjelent „*Essais d'Arithmétique Morale*”-jában az emberi élet valószínű tartamának meghatározásával foglalkozott. D'ALEMBERT (1760) „*Sur l'application du calcul des probabilités à l'inoculation de la petite vérole*” című értekezésében a himlő elleni oltás hatását tanulmányozta valószínűségi szempontokból.

Nagyobb fontosságra a természettudományokban a valószínűségszámítás a LEGENDRE-féle legkisebb négyzetek elméletével tett szert, melyet ő 1805-ben „*Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes*” című művében közölt. Ez az elmélet módot nyújt arra, hogy egymással meg nem egyező mérési adatok alapján valamely dolog legvalószínűbb nagyságát kiszámíthassuk, továbbá, hogy két adott föltevés közül kiválaszthassuk a valószínűbbet, azaz azt, a mely legjobban megegyezik az észlelési adatokkal.

Később a természettudományok különböző ágaiban alkalmaztak valószínűségi megfontolásokat, így pl. MAXWELL a gázok kinetikai elméleténél 1859-ben, a mely szerint a gázok sok apró moleku-

lából állnak, melyek nagy sebességgel különböző irányokban mozognak, sebességüket és irányukat a folytonos ütközések révén egyre változtatva. Valamennyi molekula helyzetét, sebességét, irányát külön-külön ismerni teljes lehetetlenség volna, MAXWELL-nek sikerült azonban meghatározni azoknak a gázmolekuláknak a valószínű számát, melyeknek sebessége bármely adott két határ között ingadozik. Ez utóbbinak ismerete elegendő arra, hogy belőle a gázok csaknem valamennyi törvényét levezessük. A MAXWELL-féle elmélet az addig különálló eredményeket egybefoglalta.

Később BOLTZMANN adott új magyarázatot az entropiának valószínűségi megfontolások segítségével. Újabban a sugárzásnál, a PLANCK-féle Quantum-elméletnél, a BROWN-féle mozgás magyarázatánál és még sok más fizikai kérdés esetén alkalmaztak valószínűségszámítást.

A valószínűségszámításnak köszönheti létét egy új természettudományi ág: a *biometrika*, melynek tárgya nagyobb embercsoportok tulajdonságainak számszerű tanulmányozása. A biometrika az anatómiától és a biológiától abban különbözik, hogy míg ez utóbbiak rendszerint megelégszenek minőségi leírásokkal és megállapításokkal, addig az előbbi mindig számadatokat követel. Ha pl. azt állítjuk, hogy valamely emberfaj magas, akkor meg kell adni az észlelt csoport nagyságát, az átlagos magasságot, továbbá az egyes eltérések gyakoriságát az átlagtól (valószínűségi görbe). Ha azt állítjuk, hogy valamely tulajdonság a faj fennmaradására előnyös, össze kell hasonlítani a kérdéses tulajdonsággal bírók és nem bírók szaporodási és halálozási statisztikáját. Ha azt állítjuk, hogy két dolog korrelációban van, azaz, hogy az egyiknek jelenléte maga után vonja a másikat, vagy legalább azt elősegíti, akkor a biometrika a korreláció számszerinti kifejezését kívánja meg, a mi valószínűségszámítással történik.

Ide tartozik még a tulajdonságok öröklődésének, továbbá a fajok változásának tanulmányozása is, melyek ugyancsak valószínűségszámítást igényelnek.<sup>1</sup>

A biometrika tulajdonképpen QUETELET-től és GALTON-tól ered s legtöbbet köszönhet PEARSON-nek, a ki megalapította a Biometrika című angol folyóiratot. Ez a tudomány nagy hasznára lesz az anatómiának és a biológiának, mert már KANT megmondta: „In jeder Naturwissenschaft ist nur soviel wahre Wissenschaft anzutreffen, als Mathematik darin enthalten ist“, vagyis minden természettudományban annyi a valódi tudomány, a mennyi matematika van benne.

A valószínűségszámítást alkalmazzák még a psychophysikában (a híres WEBER-FECHNER-féle törvény ugyanis valószínűségszámításon alapszik), továbbá a statisztikai mechanikában, az orvosi tudományokban, a tűzérési belövéseknél, az erdőszetben egyenlő korú fák vastagságának tanulmányozásánál és még sok más tudományos kérdésben.

Az említetteken kívül nagy szerep jut még a valószínűségszámításnak a gyakorlati életben, még pedig nemcsak nyugdíjak, életjáradékok, tűz- és más biztosítási ügyletek díjainak kiszámításánál, nagy bankügyletek lebonyolításánál s egyéb közgazdasági műveleteknél, hanem a mindennapi életben is, ugyanis cselekedeteinket ösztönszerűleg valószínűségi tekintetek irányítják. Jól mondja PIERRE SIMON DE LAPLACE „*Théorie Analytique des Probabilités*“ című, 1812-ben megjelent művében, hogy a valószínűségszámítás kiterjed az élet legfontosabb kérdéseire, melyek legnagyobbbrészt valószínűségi kérdések.<sup>2</sup>

Ha például választanunk kell két

egyenlően súlyos veszély között, akkor a kevésbbé valószínűt választjuk; könnyen kitesszük magunkat csekély valószínűségű veszélynek, könnyen lemondunk nagy előnyökről is, ha valószínűségük csekély. A jövőt nem ismerve, valószínűségekkel kell beérnünk. Mindez természetesen ösztönszerűleg történik, évezredek át cselekedett ezen elvek szerint az emberiség, a nélkül, hogy azok tudatára ébredt volna. Ma is kevesen látják ezeket tisztán, pedig nagy erkölcsi és filozófiai hordereje volna, ha ez a felfogás általánossá válna.

A legnagyobb szolgálatot a valószínűségszámítás azonban az *ismeret-elmélet* terén tette meg. Mielőtt ennek tárgyalásába bocsátkoznánk, említsük meg, hogy ismereteinket, eredetüket tekintve, két kategóriába oszthatjuk.

Az elsőbe soroljuk azokat a maguktól értetődő, szemlélet útján elért, általános igazságokat, melyek bizonyításra nem szorulnak, továbbá a belőlük maguktól értetődő elvek segítségével levont következtetéseket. Ezek az ismeretek reánk nézve teljesen bizonyos igazságok. Ide tartoznak pl. a logikának úgynevezett alapelvei, jelesen az azonosság-elve, az ellentmondás-elve, a harmadik kizárásának elve stb., továbbá a matematikai okoskodás alapelvei, pl. a visszamenő okoskodás elve (réurrence).<sup>1</sup>

A második kategóriába soroljuk azokat az ismereteket, melyekhez a természeti tünemények megfigyelése útján jutottunk. Ki fogjuk mutatni, hogy az ezen ismeretekből levont összes következtetések csak valószínű, illetőleg megközelítő törvényszerűségek. Ide tartoznak a szűkebb értelemben vett természettudományi eredményeken kívül a társadalomtudományi és történelmi kutatások eredményei is. Tehát az e kategóriába tartozó ismereteknél fog a valószínűségszámítás szerepelni.

2. Régente a természeti tüneményeket két csoportba osztották; az elsőbe sorol-

<sup>1</sup> Lásd RIEBESELL: *Mathematische Grundlagen der Vererbungslehre*, 1916. *Mathematische Bibliothek* (Teubner kiadása: ára 0.80 Marka).

<sup>2</sup> „Le Calcul des Probabilités s'étend aux questions les plus importantes de la vie, qui ne sont en effet, pour la plus part, que des problèmes de probabilités.“

<sup>1</sup> POINCARÉ, *Science et Hypothèse*, 204. lap.



ták azokat, melyek szerintők a természeti törvényeket szigorúan követik, pl. a bolygók mozgása, az apály és dagály, a kémiai reakciók stb. A másik csoportba pedig azokat, melyeknél szerintők ez a törvényszerűség hiányzik, a melyek csupán a véletlentől függnek, pl. az időjárás, valamely sorsjáték eredménye stb.

E szerint az, a ki a természeti törvényeket ismeri s belőlük következtetni tud, az első csoportba tartozó tünemények bekövetkezését előre láthatja, a második csoport tüneményeire vonatkozólag azonban csak kisebb-nagyobb valószínűséggel nyilatkozhatik.

3. Az előbb vázolt felfogást a filozofusok később elejtették s arra az álláspontra helyezkedtek, hogy nincs véletlen, hogy minden a „természet örök törvényei” szerint történik, csakhogy gyakran e törvényeket nem ismerjük, ilyenkor mondjuk azután, hogy a tünemények véletlenül jöttek létre; *tudatlanságunk az oka annak*, hogy véletlenről és valószínűségről beszélni vagyunk kénytelenek. Ezen fogalmak tehát szubjektívek, a mi az egyiknek véletlen, a másiknak nem az. Egy végtelen bölcs lényre nézve, ki a természet törvényeit ismerné s belőlük következtetni tudna, véletlen és valószínűség nem léteznék, ő a világ jelenlegi állapotából annak jövő állapotát biztosan meghatározna.

Ezeket az eszméket vallották a valószínűségszámítás első kutatói, így pl. PIERRE RÉMOND DE MONMORT „*Essay d'Analyse sur les Jeux de Hazard*”-jában (1. kiadás, XIV. lap) már 1708-ban mondja: „Ha oly értelmet kívánunk tulajdonítani a véletlennek, a mely megegyezik az igazi filozófiával, akkor azt kell állítani, hogy minden szigorú törvényekkel van szabályozva, melyeket azonban rendszeren nem ismerünk, azon tüneményeket tulajdonítjuk a véletlennek, melyeknek természetes okait nem ismerjük.”<sup>1</sup>

<sup>1</sup> „Ainsi pour attacher à ce mot hazard une idée qui soit conforme à la vraie Philosophie, on doit penser que toutes choses étant réglées selon des loix cer-

Később DAVID HUME (*Essays and Treatises*, III. köt., 60. lap, 1793.-i kiadás) ugyanerre az álláspontra helyezkedett, megjegyezve, hogy noha nincs véletlen a világon, tudatlanságunk valamely esemény igazi okát illetőleg kelti bennünk az abban való hitet.<sup>1</sup>

Hasonlóan nyilatkozott VOLTAIRE. Szerinte az, a mit véletlennek nevezünk, nem más, mint valamely ismert esemény ismeretlen oka.<sup>2</sup>

Még világosabban fejezi ki ezeket C. F. BICQUILLEY 1783-ban megjelent „*Calcul des Probabilités*” című művében (4. lap): „Nincs abszolút véletlen; az, a mit annak nevezünk, tisztán tudásunktól függ. Mint-hogy minden állandó törvények szerint, adott erők hatása alatt történik, melyek minden cselekvényt, mozgási állapotot meghatároznak, következőleg véletlen nem létezne arra a bölcs lényre nézve, a ki e törvényeket ismerné. Ugyanezt mondhatjuk a valószínűségről, a mely a lehető eseményeknek nem valami belső saját tulajdonsága, hanem csak kifejezése annak a bizonytalanságnak, a melyben vagyunk, hogy a kérdéses események létre jöttek-e vagy nem.”<sup>3</sup>

taines, dont le plus souvent l'ordre ne nous est pas connu, celles là dépendent du hazard dont la cause naturelle nous est cachée.”

<sup>1</sup> „Though there be no such thing as Chance in the world our ignorance of the real cause of any event has the same influence on the understanding and begets a like species of belief or opinion.”

<sup>2</sup> „Ce que nous appelons hasard n'est et ne peut être que la cause ignorée d'un effet connu.”

<sup>3</sup> „Il n'y a point de hazard absolu; ce mot est relatif à l'ignorance de celui qui l'emploie: et comme tout se meut dans la nature suivant des loix constantes et des forces données qui déterminent le résultat de tout acte, mouvement, ou état de choses; il n'y auroit point de hazard, et tout seroit certain pour l'être intelligent qui connoitroit parfaitement ces loix. On peut dire la même chose de la Possibilité, qui n'est point une qualité intrinsèque aux faits appelés possibles, mais seulement l'expression de l'ignorance ou nous sommes si ces faits ont existé où n'ont pas existé...”

LAPLACE az „*Essai philosophique sur les Probabilités*”-ben 1814-ben ugyanezeket fejezi ki, továbbá azt mondja: „Valamely egyszerű levegő- vagy gőz-molekula pályája éppen oly biztosan van meghatározva, mint a bolygók pályái, különbséget csak tudatlanságunk talál bennök.”<sup>1</sup>

SIMÉON DENIS POISSON ugyanezeket hangsúlyozza 1837-ben írt „*Recherches sur la probabilité des Jugements*” című könyvében (30. lap): Minthogy valamely esemény valószínűsége a reá vonatkozó tudásunktól függ, tehát ugyanannak az eseménynek a valószínűsége különböző lehet más és más egyénre nézve.<sup>2</sup>

LAPLACE-tól POINCARÉ-ig a valószínűség-foglalkozó matematikusok, úgyszólván kivétel nélkül, csatlakoztak ehhez az állásponthoz és elfogadják a valószínűség szubjektív voltát.

A filozófusok között legtöbben hasonló nézeteket fejtettek ki, így pl. MORGAN, MILL, JEVONS, SIEGWART stb.

Például JOHN STUART MILL „*System of Logic*” (9. kiadás, II. köt., 63. lap) című művében kifejti: Emlékeznünk kell arra, hogy valamely esemény valószínűsége nem alkotja az illető eseménynek valamely saját tulajdonságát, hanem csak elnevezése indokaink ama fokozatának, melylyel az illető esemény bekövetkezését várjuk. Valamely esemény valószínűsége különböző emberekre nézve különböző lehet, sőt ugyanarra az egyénre nézve is megváltozhatik, ha újabb adatok birtokába jut.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> „La courbe décrite par une simple molécule d'air ou de vapeurs est réglée d'une manière aussi certaine, que les orbites planétaires: il n'y a de différence entre elles, que celle qu'y met notre ignorance.”

<sup>2</sup> „La probabilité dépendant des connaissances que nous avons sur un événement, elle peut être inégale pour un même événement et pour divers personnes.”

<sup>3</sup> „We must remember that the probability of an event is not a quality of the event itself, but a mere name for the degree of ground which we, or some one else, have for expecting it. The

Csaknem ugyanazt mondja W. STANLY JEVONS „*Principles of Science*” (1907, 198. lap, II. kiadás, 1877) cz. művében. A valószínűség teljesen az elme tulajdona, a mit az a tény is bizonyít, hogy különböző elmék ugyanazon esemény valószínűségét a legkülönbözőbbnek tekinthetik.<sup>1</sup>

A jelen pontban tárgyalt felfogás teljesen a determinisztikus állásponton nyugszik, melynek alap gondolata, hogy a világ jelenlegi állapota szükségszerűen hozza létre annak jövő állapotát. Ezt a föltevést azoknak, a kik természettudományokkal kívánnak foglalkozni, el kell fogadniok, ugyanis e nélkül a természeti jelenségek lefolyására semmi következtetést sem vonhatnánk, pedig a természettudományoknak célja éppen ez az *előrelátás*. Ez az oka annak, hogy a természettudományi kutatók kénytelenek voltak elfogadni a determinisztikus álláspontot, miként azt HENRI POINCARÉ a „*Science et Méthode*” című könyvében megállapítja (65. lap): Teljesen deterministákká váltunk, és még azok is, kik fenn akarják tartani az emberi szabad akaratot, még azok is vetélytárs nélkül engedik uralkodni a determinizmust a szervesetlen világ fölött.<sup>2</sup>

MAX PLANCK még tovább megy *Dynamische und Statistische Gesetzmässigkeit* cz. művében (1914, 29. lap): ... „aber dennoch ist auch hier auf allen Gebieten, bis hinauf zu den höchsten Problemen des menschlichen Willens und der Moral, die Annahme eines absoluten Determini-

probability of an event to one person is a different thing from the probability of the same event to another, on to the same person after he has acquired additional evidence.”

<sup>1</sup> „Probability belongs wholly to the mind. This is proved by the fact that different minds may regard the very same event at the same time with widely different degrees of probability.”

<sup>2</sup> „Nous sommes devenus des déterministes absolus, et ceux mêmes qui veulent réserver les droits du libre arbitre humain, laissent du moins le déterminisme régner sans partage dans le monde inorganique.”

nismus für jede wissenschaftliche Untersuchung die unentbehrliche Grundlage.“

4. Első tekintetre a determinisztikus felfogás igen egyszerűnek látszik: Semmi sem történik ok nélkül, ugyanannak az oknak mindig ugyanaz a következménye. Azonban behatóbb meggondolás után ezt a tulságosan egyszerű fogalmazást a következővel kell helyettesítenünk: A jelenségek bizonyos körülmények közt jönnek létre, ugyanazon körülményeket mindig ugyanaz a jelenség követi. Ezzel azonban el is érkeztünk az első komoly nehézséghez. Valamely jelenség előfordulásának körülményeinél tulajdonképpen a mindenség akkori teljes állapotát kellene tekintetbe venni, a mi természetesen lehetetlenség, de ha lehetséges volna is, akkor sem érnénk vele semmit, ugyanis azok a körülmények a maguk teljességében belátható időn belül nem fognak ismét előfordulni, úgy hogy következtetésünknek nem sok értelme volna.

A tünemények előrelátásához szükséges azok gyakori ismétlődésének megfigyelése. Az előzőkből kifolyólag, ha ismétlődést akarunk megfigyelni, akkor nem tekinthetjük a világegyetemet a maga egészében, hanem absztrahálnunk kell. Bizonyos tüneményeket ki kell ragadnunk, kizárólag azoknak megfigyelésére kell szorítkoznunk. (Gyakran már a tekintetbe jövő tünemények szigorú meghatározása is nehézségekbe ütközik.) Meg kell figyel-nünk azután a körülményeket, melyek a kérdéses tüneményeket rendszeren kísérik, ezeket fogjuk a tünemény lényeges körülményeinek tekinteni. Minthogy azonban nem tudhatjuk, nem kerülte-e el figyelmünket valamely oly lényeges körülmény, melynek esetleges hiánya folytán a kérdéses tünemény elmaradhat, tehát észleléseink összefoglalásának eredménye csak az lehet, hogy a felsorolt körülmények előfordulása esetén a kérdéses tünemény bekövetkezése igen valószínű; mennél jobban növekedik az észlelések száma, annál nagyobb ez a valószínűség, de a bizonyosságot soha sem érheti el. Az így felállított szabály, mely az eddigi

észlelésekből jövő esetekre következtet, általánosítás, föltevés (hypothesis); ezeket a szabályokat nevezzük „természeti törvények”-nek, melyek tehát nem objektívek, hanem az ember művei.

JEVONS, PEARSON, MACH, OSTWALD, POINCARÉ, HARTMANN, PLANCK és mások hasonló nézeteknek adtak kifejezést.

Megkülönböztetünk minőségi (qualitativ) és mennyiségi (quantitativ) megfigyeléseket; az előbbiek arra szorítkoznak, hogy megállapítsák a körülményeket, melyek közt bizonyos tünemények létre jönnek; láttuk, hogy a belőlük levont törvények csak többé-kevésbé valószínűek. A mennyiségi (quantitativ) megfigyeléseknél rendszeren valamely tünemény körébe tartozó mennyiség megméréséről van szó. Az eredményeket képletekbe iparkodunk foglalni, mely képletek alkotják a szabályt vagy törvényt, melyből későbbi esetekre következtethetünk. Itt újabb nehézséggel találkozunk; a tapasztalat ugyanis azt mutatja, hogy a mérési eredmények szükségképpen többé-kevésbé hibásak, úgy hogy az azokra támaszkodó képletek csak megközelítőek s a belőlük levont következtetések pedig csak valószínűek lesznek; az ily szabály tehát szintén csak föltevés, a mely annál jobb, mennél nagyobb tüneménycsoportra terjed ki és mennél egyszerűbb.

Igen világosan fejezte ki ezeket K. PEARSON, *Grammar of Science* (I. köt., 77. lap) című munkájában. Szerinte a tudományos módszer a következő: Először az észlelési eredmények gondos és gyakran fárasztó osztályozása, összefüggések és egymásrakövetkezések szempontjából, azután rendszeres átgondolás segítségével rövid formula felállítása, a mely néhány szóban foglalja össze az észlelési eredmények nagy csoportját. Ily formula az, a mit természeti törvénynek neveznek (PEARSON helyesebben tudományos törvénynek mondja, 86. lap). A tudomány haladása abban áll, hogy folyton általánosabb és általánosabb formulát állít föl, melynek segítségével mind nagyobb és nagyobb tüneménycsoport-

tokat osztályozhatunk összefüggésük és egymásrakövetkezésük szerint. A régebbi formulák nem szükségképpen hamisak, csak azért helyettesítetnek másokkal, mert az újak rövidebben foglalnak össze több adatot. A természeti törvény a tudós szempontjából emberi műnek tűnik föl és nem a holt anyaghoz tartozó szabálynak.<sup>1</sup>

Hasonlóképpen nyilatkozott POINCARÉ „*La valeur de la Science*” című munkájában (248. lap): Ha valamely törvényt vizsgálunk meg, előre biztosak lehetünk abban, hogy az csak megközelítően igaz. Valóban a törvény kísérleti megfigyelésekből vonatott le, oly megfigyelésekből, melyek szükségképpen csak megközelítők lehetnek. Mindig el kell készülnie lennünk, hogy újabb pontosabb és pontosabb megfigyelések kényszeríteni fognak arra, hogy új tagokat fűzzünk formuláinkhoz. Ez történt például a MARIOTTE-féle törvényen<sup>2</sup> és <sup>3</sup>.

Jó példával szolgál erre még a bolygók mozgásának kutatása. PTOLEMAEUS geocentrikus rendszerében a mozgás törvényei rendkívül bonyolultak voltak, csak másfél évezred után sikerült KEPLER-nek az elődje, TYCHO BRAHE által összegyűjtött adatok feldolgozásával COPERNICUS

heliocentrikus felfogására támaszkodva, új egyszerű föltevéseket állítani föl, melyeket azóta KEPLER törvényeinek neveznek, s a melyeknek segítségével a bolygók mozgását nagy megközelítéssel előre kiszámíthatjuk. 1686-ban NEWTON gravitációs elméletével még általánosabb szabályt alkotott, a mely nemcsak KEPLER törvényeit öleli fel, hanem még sok más szabályt is, melynek segítségével a bolygók mozgását az eddiginél nagyobb pontossággal lehetett előre meghatározni. NEWTON mozgási törvényei a mai mechanika alapjául szolgálnak. Legújabbban EINSTEIN még általánosabb föltevést adott a relativitás elméletével, a mely úgy a mechanikai, mint az elektrodinamikai tünemények közös szempontból való tárgyalását teszi lehetővé.

Természeti törvényeinket tehát egyrészt mindig pontosabbakkal, másrészt mindig általánosabbakkal helyettesítjük. Némely tudományágban, mint pl. a mechanikában, a termodinamikában stb. ez annyira sikerült, hogy az összes megfigyeléseket néhány alapelvből kiindulva, megmagyarázhatjuk, s belőlük dedukció segítségével a többi törvényeket levonhatjuk.

Az előzők szerint tehát nem állíthatjuk valamely elméletről vagy föltevésről, hogy

<sup>1</sup> „The scientific method consists in the careful and often laborious classification of facts, in comparison of their relationships and sequences, and finally in the discovery by aid of the disciplined imagination of a brief statement or formula, which in a few words resumes a wide range of facts. Such a formula, we have seen, is termed a *scientific law* . . . (p. 96). The progress of science lies in the continual discovery of more and more comprehensive formulae, by aid of which we can classify the relationships and sequences of more and more extensive groups of phenomena. The earlier formulae are not necessarily wrong, they are merely replaced by others which in briefer language describe more facts . . . (p. 110). Natural law appears to the scientist an intellectual product of man and not a routine inherent in dead matter.“

<sup>2</sup> „Si nous envisageons une loi particulière quelconque, nous pouvons être certains d'avance qu'elle ne peut être

qu'approximative. Elle est en effet déduite de vérifications expérimentales et ces vérifications n'étaient et ne pouvaient être qu'approchées. On doit toujours s'attendre à ce que des mesures plus précises nous obligent à ajouter de nouveaux termes à nos formules; c'est ce qui est arrivé par exemple pour la loi de Mariotte.“

<sup>3</sup> A MARIOTTE-törvény szerint a gázok térfogata állandó hőmérséklet esetén fordított arányban áll a nyomással. Pontosabb mérések ennek ellentmondanak. Ha azonban a molekulák által elfoglalt tért levonjuk a teljes térfogatból (új tag a formulában), a fennmaradó szabad térfogat jobban tesz eleget a törvénynek. Ha ezenkívül még VAN DER WAALS nyomán tekintetbe vesszük a molekulák vonzása révén keletkezett nyomás-növekedést (újabb tag), akkor a képlet már nemcsak a gázokra, de a gőzökre és a folyadékokra is igen jó eredményt mutat, nem zárva el azonban az újabb javítások elől.



igaz, vagy hogy nem igaz, csak arról lehet szó, hogy célszerű-e azt elfogadni, vagy nem. Ez ellen gyakran vétettek, pl. a kilenczvenes években Franciaországban nem akarták az atóm-elméletet elfogadni (az akkori kézikönyvek még az *aequivalens*-elméletet alkalmazták) azzal a helytelen megokolással, hogy az atómok léte nincs bebizonyítva; azóta az atóm-elmélet annyira célszerűnek mutatkozott, annyira előrevitte a chemiát és a fizikát, hogy bár az akkor kívánt bizonyítás természetesen ma sincs meg, mégis mindenki elfogadja.

Ugyanígy állunk a relativitás elméletével. Tény az, hogy vannak tünetmények, melyeket a NEWTON-féle mechanika nem tud esetről-esetre felállított külön föltevés nélkül megmagyarázni. Ilyenek a MICHELSON-féle kísérlet, az elektrónok mozgástünetményei stb. EINSTEIN elmélete az említett segédföltevéseket fölöslegessé teszi, s a tünetmények nagy részét rendkívül általános szempontból magyarázza, a világnak úgyszólván geometriai magyarázatát adva. A kérdés az, hogy az ily módon kapott egyszerűsítés és általánosítás fölér-e a relativitás elve által okozott valóságos vagy látszólagos bonyodalmakkal? Ezt a jövő fogja megmutatni, azon eredmények révén, melyeket az elmélet segítségével fognak elérni.

Teljesen téves felfogás azt hinni, hogy a relativitás romba dönti az egész eddigi fizikát. Az eddigi fizika eredményei változatlanul megmaradnak, az új elmélet legföljebb nekik célszerűbb fogalmazást adva, megkönnyítheti azok áttekintését és újabb eredmények elérését.

Éppen úgy tévedés a tudomány csődjét látni akkor, ha oly tünetményekre akadunk, melyek az eddig használatos törvényekkel össze nem egyeztethetők; ellenkezőleg örömmel kell az ily *rendkívül becses adatot* fogadni, mert ez teszi lehetővé azt, hogy a tudomány ismét egy lépést tegyen előre. Rendesen azonban az emberek görcsösen ragaszkodva a régi dogmákhoz, tagadni próbálják az új

tényt, akadályozva ilyformán a tudomány előrehaladását.

ANTOINE LAURANT LAVOISIER, a modern chemia megteremtője, kinek szintén küzdeni kellett ily balítéletekkel, szépen világítja ezt meg *Traité de Chimie* című könyvében 1789-ben (XV. lap): Annyira reánk nehezedik elődeink filozófiájának súlya és kétségtelenül reá fog nehezedni még a jövő nemzedékekre is, hogy ma, a midőn összegyűjtöttük megfigyeléseinket, visszaautasítani próbáljuk azokat, melyek előítéleteinkkel össze nem egyeztethetők.<sup>1</sup>

Az atómok szétbomlásának fölfedezésénél újra küzdeni kellett ezekkel az előítéletekkel, pedig ez a fölfedezés sem döntötte meg a chemiát, hanem óriási lépéssel vitte előre.

A tudományos kutatónak szabadulni kell az ily előítéletektől, s egyedül az észlelési eredményekre kell támaszkodnia. Szabadítsuk meg gondolatvilágunkat a zavaros fogalmaktól és előítéletektől! (CARLYLE).<sup>2</sup>

A természeti törvények tehát föltevés, képek, melyek a történést többé-kevésbé jól adják vissza. A természetről magáról biztosan semmit sem tudhatunk, a mint azt PLANCK (Neubahnen der Physikalischen Erkenntniss, 1916, 24. lap) világosan mondja „... so müsste man von der wirklichen Natur irgend etwas mit Sicherheit aussagen können, was doch anerkanntermassen gänzlich ausgeschlossen ist“.

Összegezve megállapíthatjuk, hogy a jelen pontban tárgyalt felfogás szerint a tudomány tapasztalati adatokból törvényszerűségeket, szabályokat vagy formulákat von le, melyekből a jövő törté-

<sup>1</sup> „Aujourd'hui que nous avons rassemblée de faits, il semble que nous nous efforçons de les repousser, quand il ne quadrent pas avec nos préjugés; tant il est vrai que le poids de l'autorité de ces pères de la philosophie humaine se fait encore sentir et qu'elle pesera sans doute encore sur les générations à venir.“

<sup>2</sup> „Let us clear our minds of cant and formulae.“

nére rendesen nagy valószínűséggel következtethet. A teljes bizonyosság azonban hatáskörén kívül esik.

5. Az előbb vázolt felfogással még nem jutottunk el a tudomány jelenlegi fejlődésének végére, mert még egy lépést tehetünk előre. Az előbbieket szerint, ha valamely törvényt helyesnek fogadunk el, akkor a belőle levont következtetések teljes szigorúsággal és szükségképpen következnek, pl. a thermodynamika alapelveit elfogadva, azt mondhatjuk, hogy valamely zárt rendszerben a történetis olyképpen megy végbe, hogy a kérdéses rendszer entropiája folyton növekedik; ez az evolúció törvénye, mely megmutatja a fejlődés irányát, s a mely minden visszatérést az előbbi állapotra eleve kizár. BOLTZMANN-nak sikerült az entropiának új értelmezést adni, kimutatva, hogy az előbb hangoztatott törvényt a következőleg is fejezhetjük ki: Minden történetis olyképpen megy végbe, hogy a kérdéses rendszer jelenlegi állapotából mind valószínűbb és valószínűbb állapotba megy át.

A fluktuációkra<sup>1</sup> vonatkozó legújabb physico-chemiai adatok a történetis ily egyértelműségével ellentmondásban látszanak lenni, úgy hogy törvényeinek új szövegezést kell adni, mely nem állít mereven, hanem megmondja, mely tünetmények bekövetkezése várható igen nagy valószínűséggel, a mely esetleg a valószínűség mértékét is megadja, pl. az entropia esetén azt mondjuk, hogy az eseteknek csaknem összességében az események úgy folynak le, hogy az entropia növekedik, azaz igen kicsiny a valószínűsége annak, hogy az entropia csökken, minthogy azonban ez a valószínűség nem nulla, tehát ha elegendő idő áll rendelkezésre, ez az eset is biztosan elő fog fordulni.

<sup>1</sup> Fluktuációk szerepelnek: keverékekben, chemiai összetételekben, sűrűségben, hőmérsékletben, a molekulák sebességének megoszlásában, disszociációjukban, a rádióaktív sugárzásban (spintaroscop) stb.

Rége az anyagokat a térben folytonosan megoszlottaknak tekintették és még ma is ily módon tárgyalják a thermodynamikai, hydrodinamikai és más kérdések nagy részét. A görögöknél ezt az elméletet ANAXAGORAS képviselte; szerinte a testek része az egészhez hasonló, vagy másképpen kifejezve, az anyag az általa elfoglalt tért teljesen betölti; vagy még másképpen, az anyag éppen úgy végtelenül osztható, mint a tér és idő. A görög filozófusok nagy része, köztük ARISTOTELES is, osztotta ezt a nézetet, később DESCARTES is csatlakozott hozzá.

A másik álláspontot DEMOCRITUS képviselte, a ki az anyagot különálló kis atómközből állónak tekintette s álláspontját ANAXAGORAS ellen védte. BOSCOVICH 1756-ban szintén az atóm-elméletet hirdette. Eleinte a végtelen oszthatóság látszott a tudományosabb felfogásnak; később azonban, a midőn 1798-ban RUMFORD és DAVY a hőt a molekulák mozgásjelenségeivel magyarázta, s DALTON 1803-ban az atómi-elmélettel oly nagy sikert ért el a chemiában, ez utóbbi álláspont került előtérbe; azóta pedig lassanként meghódította a fizikai chemia egész területét, magyarázatát adva a gázelméletnek (MAXWELL), a BROWN-féle mozgásnak, a felületi feszültségnek, az ozmotikus nyomásnak stb. A molekuláris-elmélet azonban nem állt meg az anyagnál, hanem az elektromosságra és az energiára is kiterjeszkedett. A legújabb felfogás szerint az elektromosságot apró oszthatatlan elektronokból állónak tekintjük, az energiát pedig szintén oszthatatlan quantumokra vezetjük vissza.

Ez az új szempont új módszereket igényelt, egyrészt ugyanis az elszigetelt molekulákból álló anyagra nem lehet alkalmazni a folytonos közegek aránylag egyszerű dynamikáját, másrészt a molekulák nagy számánál fogva lehetetlen a dinamika mozgás-egyenleteivel minden molekulát külön tárgyalni (1 cm<sup>3</sup> gáz 0°-on és 760 mm nyomáson 3·10<sup>19</sup> molekulát tartalmaz). Meg kell tehát elégedni

a molekulák mozgása által okozott tömegjelenségek tárgyalásával. Ilyen tömegjelenségek a gázok esetén például a térfogat, nyomás, fajsúly, hőmérséklet stb. Ezek nagyságát a molekulák helyzete és sebessége határozza meg.

A test molekuláris állapotát ismernők, ha adva volna minden egyes molekula helyzete és sebessége, vagy legalább ha tudnók, hogy a térfogat minden egyes részében mily csoportokba lehet a molekulákat sebességük iránya és nagysága szerint osztani.

Ha ilyformán ismeretes volna a gáz molekuláris állapota, akkor ennek segítségével kiszámíthatnók az annak megfelelő tömegjelenségeket s ez a számítás teljesen egyértelmű eredményre vezetne. Ellenben ha a tömegjelenségeket ismerjük, abból nem következtethetünk teljes biztonsággal a molekuláris megoszlásra, mert ugyanazoknak a tömegjelenségeknek több molekuláris helyzet felelhet meg, ez utóbbiak azonban nem egyenlően valószínűek; a *statisztikai mechanika* az, a mely valószínűségi számítási módszerekkel módot nyújt arra, hogy meghatározzuk az adott tömegjelenségeknek megfelelő legvalószínűbb molekuláris állapotot. Valamely magára hagyott gáz, ha nincs ebben az állapotban, az entropia elmélete értelmében közeledni fog ehhez az állapothoz; a valószínűségszámítás pedig lehetővé teszi, hogy kiszámítsuk ettől az állapottól való bizonyos eltérés valószínűségét. Ugyanezt az eljárást követjük statisztikai vizsgálatoknál, a midőn a nagyszámok törvénye segítségével a bizonyos átlagoktól való eltérések valószínűségét (vagy gyakoriságát) számítjuk ki. Innen ered a statisztikai mechanika elnevezése is.

A statisztikai mechanika és a klasszikus mechanika felfogásai közti különbséget a következő példán láthatjuk: Egy zárt edényben látszólag nyugalomban levő gáz hőmérséklete, fajsúlya stb. az utóbbi szerint minden egyes helyen pontosan ugyanaz, az előbbi szerint pedig egyes helyeken eltérések, fluktuációk mutat-

koznak. Ha két gázt hozunk érintkezésbe, akkor azok a molekulák mozgása révén összekeverednek, a statisztikai mechanika szerint azonban ez a keveredés nem lesz egyenletes; egyes helyeken eltérések fognak mutatkozni, a melyeknek valószínűségét ki is számíthatjuk, sőt megvan az elméleti lehetősége annak is, hogy a gáz a mozgás révén ismét szétváljak, igaz, hogy ennek a valószínűsége minden képzeletet felülmúlóan csekély, úgy hogy bekövetkezése az emberiség élettartama alatt nem várható, tehát reánk nézve lehetetlennek minősíthető; egy örökkévaló lény szempontjából azonban, a kire nézve az idő nem számít, a szétválás bekövetkezése teljesen biztos. Már HERODOTUS, a híres történész (5. század Kr. e.) mondta: „Minden lehető előfordul, ha elegendő idő áll rendelkezésre.”

A statisztikai mechanika felfogásának igen nagy filozófiai jelentősége van, szerinte az entropia nem mindig növekedik, hanem időközönként csökken is, igaz, hogy a növekedés annyival gyakoribb a csökkenésnél, hogy csekély a valószínűsége annak, hogy az entropiát csökkenni lássuk. Ez ellentmondásban látszik lenni a híres visszatérési tétellel, a mely kimondja, hogy igen nagy a valószínűsége annak, hogy minden véges mechanikai rendszer kiindulási állapotát ismét tetszőlegesen megközelíti; a mi kevésbbé szigorúan kifejezve annyit jelent, hogy elegendő idő múlva a véges mechanikai rendszerek eredeti állapotukba térnek vissza.<sup>1</sup>

Ezt a tételt *apocatastasis* néven már a görög filozófusok is hirdették, így például PLATON is annak a nézetének adott kifejezést, hogy megszámlálhatatlan századok múlva minden ismét eredeti állapotába tér vissza.<sup>2</sup>

Valóban azonban ez az elv az entropia

<sup>1</sup> POINCARÉ, *Nouvelles méthodes de la Mécanique* Céléste T. III, és ZERMELO, *Wiedemann's Annalen*, 57, 485. lap.

<sup>2</sup> Lásd JACOBI BERNOULLI: *Ars Conjectandi*, 1713, 239. lap „... quam nescio annon ipse jam Plato intendere voluerit, suo de universalis rerum apocatastasi

piával összeegyeztethető. Ha valamely rendszer entropiája távol van a lehető maximumtól, akkor az gyorsan fog ahhoz közeledni s hosszú időn át a maximum környékén fog kis ingadozásokat végezni, igen nagy időközönként lesznek hirtelen nagy ingadozások, melyek néha az eredeti állapotét megközelítik.

Ha az entropia változását az előbb részletezetteknek megfelelő görbével ábrázoljuk, akkor látni fogjuk, hogy e görbe balról jobbra haladva hasonló menetet mutat, mint ellenkező irányban. Eleget téve az L. LOSCHMIDT-féle „Umkehrwand“-nak,<sup>1</sup> a mely szerint zárt mechanikai rendszerekben, ha a tünetények bizonyos sorrendben folynak le, akkor az ellenkező sorrend éppen úgy lehetséges.

*Végeredményben megállapítjuk, hogy természettudományi törvényeink legnagyobb része, a molekuláris elméletből kifolyólag, statisztikai törvény, azaz oly föltevés, mely pusztán a tünetények bekövetkezésének valószínűségéről nyilatkozik.*

Következőleg a régebbi, úgynevezett „cock-sure“ felfogás, mely mindent biztosan tudni vél, egyáltalán tarthatatlan és kénytelen helyet engedni a jóval szerényebb világnézetnek, mely megelégszik azzal, hogy a természeti jelenségeknek többé-kevésbé jó képét adja, hogy az eddigi formulákat pontosabbakkal, a föltevéseket valószínűbbekkel és általánosabbakkal helyettesítse.

A természettudományoknak a jelzett szerény felfogásban rejlik erejük, általa válnak törvényei megcáfolhatatlanokká, melyeket legfeljebb kiegészíteni, vagy czélszerűbbekkel helyettesíteni lehet. Ez a felfogás teszi tárgyatlaná a természetfölötti történés lehetőségének föltevését; ugyanis ha a természet „igazi“ törvényeit nem ismerjük, nincs módunkban azt állítani, hogy valami azok ellenére történt.

6. A valószínűségszámításnak magá-

nak a szerepe ott kezdődik, a hol arról van szó, hogy az észlelési adatokat lehetőleg jól megközelítő formulákba kell foglalni (a mi a legkisebb négyzetek elméletének segítségével történik), vagy ha két kérdéses képletről kell eldönteni, hogy melyik közülök a valószínűbb, vagy a pontosabb.

A valószínűségszámítás feladata meglevő, egymásnak ellentmondó észlelési eredményeket lehetőleg legjobban összeegyeztetni, nem pedig, mint némelyek hiszik, hibás észleléseket kijavítani. Ha gondatlan, rossz észlelésekből indulunk ki, természetesen következtetéseink sem fognak sokat érni, a mit azonban nem szabad a valószínűségszámítás rovására írni. E tényállás teljes félreismerésére vall az a felfogás, melyet S. MILL, J. BERTRAND s mások is képviselnek, lényegében azt mondva: „Jobb új megfigyeléseket végezni, mint a meglevő rossz adatokat valószínűségszámítással helyesbíteni próbálni.“ Ez nyilvánvaló; de viszont az is, hogy a valószínűségszámítás nem rossz észlelések helyesbítésére, hanem a mindenkor rendelkezésre álló legjobb észlelési anyagösszeegyeztetésére szolgál, a mire szükség van, bármily jók legyenek is az észlelések.

Nincs igaza tehát S. MILL-nek, a midőn azt mondja:<sup>1</sup> Magától értetődő, hogy még akkor is, ha a valószínűségek észlelési adatokból vannak levonva, sokkal hasznosabb az adatokat a legcsekélyebb mértékben is megjavítani jobb észlelés által, vagy pedig a kísérő körülmények jobb tekintetbevétele által, mintsem bizonyodalmass valószínűségi számítással az előbbi rossz adatok alapján megkísérteni azt. Ennek az evidens megjegyzésnek az elhanyagolása adott alkalmat a valószínűségszámítások oly jogosulatlan alkalmazásaira, melyek a matematika valóságos botrányát képezték.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Logic*, II. köt., 67. lap.

<sup>2</sup> „It is obvious too, that even when the probabilities are derived from observation and experiment, a very slight improvement in the data, by better obser-

dogmate, secundum quod omnia post innumerabilium seculorum decursum in pristinum reversura statum praedixit“.

<sup>1</sup> Wien. Akad. Sitzungsberichte, II, 73, 139. lap.



7. A társadalomtudományok, a közgazdaság, a nemzetgazdaság stb. kutatási módjai lényegükben megegyeznek a természettudományok módszereivel, úgy hogy az általuk elért eredmények szintén csak megközelítőeknek és valószínűeknek tekinthetők.

A történelem adatait tanuságtételekből meríti. Ha valamely jelenséget nem magunk észleltünk, hanem annak megtörténtéről csak szemtanu révén értesültünk, akkor tekintetbe kell vennünk azt, hogy a tanu nemcsak jóhiszeműen tévedhetett, hanem esetleg tudva valótlanít mondhatott: tehát a jelenség megtörténtét nem tekinthetjük bizonyosnak, hanem csak többé-kevésbé valószínűnek. Még kisebb lesz ez a valószínűség, ha a tanunak érdekében állt a jelenséget más beállításban tüntetni föl, vagy ha a tanu nem közvetlenül észlelte a tényt, hanem csak más tanutól hallotta; mennél több tanu közvetítésével jutunk valamely adathoz, annál kevésbé fog az hitelt érdemelni. A történelmi adatok valószínűsége tehát folyton csökken.

Igen jól mondja LAPLACE 1814-ben megjelent „*Théorie analytique des Probabilités*“ (2. kiad.) című könyvében: Az idő éppen úgy folyton csökkenti a történelmi adatok valószínűségét, mint a hogy rongálja a legerősebb emlékműveket. Ezt a folyamatot meg lehet ugyan lassítani a tanuságtételek számának növelésével és az azokat hirdető emlékművek megóvásával; a könyvnyomtatás e célra kitűnő eszközt nyújt, a mely azonban sajnos ismeretlen volt a régiek előtt; de daczára a nyújtott óriási előnyöknek, a folyton ismétlődő fizikai és erkölcsi forradalmak, melyek e bolygó

variations, or by taking into fuller consideration the special circumstances of the case, is of more use than the most elaborate application of the calculus to probabilities founded on the data in their previous state of inferiority. The neglect of this obvious reflection has given rise to misapplications of the calculus of probabilities which have made it the real opprobrium of mathematics.“

felületét mindig zavarni fogják, elősegítve az idő kikerülhetetlen hatását, a ma legbiztosabbnak tartott történelmi adatokat pár ezredév után kétségessé fogják tenni.<sup>1</sup> (p. XLVII.)

JOHN LOCKE szintén tárgyalja a tanuságtételek valószínűségének kérdését 1689-ben megjelent „*On the Human Understanding*“ című munkájában: Mennél messzebbre jut valamely tanuságtétel a forrásától, annál kevesebb a bizonyító ereje. Ezt azért tartom szükségesnek megjegyezni, mert azt találom, hogy sokan rendesen az ellenkező elvet követik, azt hiszik, hogy a tanuságtétel bizonyító ereje az idővel növekedik; és azt, a mit ezer év előtt az első tanu kortársai közül minden gondolkodó ember teljesen valószínűtlennek tekintett, most minden kétségen felül biztosnak kívánják elfogadtatni, csupán azért, mert azóta sokan mondták tovább egymásnak. Kezdetben magától értetődőleg hamis, vagy igen kétséges adatok ilyformán egy fordított valószínűségi szabály segítségével tiszta igazságoknak kiáltattak ki. Olyan adatok, melyek első hangoztatásukkor kevés hitelt találtak vagy érdemeltek, koruk révén tiszteletreméltókká váltak, és minden kétségen felül állóknak tekintetnek.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> „L'action du temps affaiblit donc sans cesse la probabilité des faits historiques, comme elle altère les monumens les plus durables. On peut à la vérité la ralentir, en multipliant et conservant les témoignages et les monumens qui les étayent. L'imprimerie offre pour cet objet, un grand moyen malheureusement inconnu des anciens. Malgré les avantages infinis qu'elle présente; les révolutions physiques et morales dont la surface de ce globe sera toujours agitée, finiront en se joignant à l'effet inévitable du temps par rendre douteux après des milliers d'années, les faits historiques aujourd'hui les plus certains.“

<sup>2</sup> „That any testimony, the farther off it is from the original truth, the less proof it has. . . . This I thought necessary to be taken notice of, because I find amongst some men the quite contrary commonly practised, who look on opinions to gain force by growing older; and what a thousand years since would

A tanuságtétel valószínűségének számokkal való kifejezése igen nehéz és csak tág határok közt ingadozó eredményekre vezethet; a fenti okoskodások azonban bármily számérték föltételezése mellett is érvényesek. Nincsen igaza tehát BERTRAND-nak, a ki a számszerű kifejezés nehézsége miatt jogosulatlannak tartja a valószínűségi meggondolások alkalmazását tanuságtételek hitelességének megvizsgálására.

CONDORCET, LAPLACE, POISSON és mások a bírói ítéleteket is megvizsgálták a tévedések valószínűségének szempontjából. A bírónak csak tanuvallomások állván rendelkezésre, ítéletét tehát valószínűségekre kell alapítania. Ennélfogva a bírónak, mint azt Poisson megjegyzi, a vádlottat tulajdonképpen nem szabadna „bűnös“-nek mondani ki, hanem ha annak a valószínűsége, hogy a bűntényt elkövette, bizonyos mértéket meghalad, akkor őt „elitélendőnek“ kellene nyilvánítania (condamnable), s őt ennek megfelelő bánásmódban részesíteni. Arra nézve, hogy a bíróság a valószínűség melyik fokán mondjon valakit elitélendőnek, LAPLACE a következő utasítást adja: Kisebb legyen a polgárságra az ártatlanul való eliteltetésnek a veszélye, mint azon bűntényeké, melyeket a már elkövetett büntett büntetés nélkül való hagyása maga után vonna.

BERTRAND téved, midőn azt mondja, hogy a bíró nem érheti be pusztán valószínűséggel, hogy neki teljes bizonyosságra van szüksége. Láttuk, hogy a teljes bizonyosság reánk nézve elérhetetlen s

not, to a rational man, contemporary with the first voucher have appeared at all probable, is now urged as certain beyond all question only because several have since from him said it one after another. Upon this ground, propositions, evidently false or doubtful enough in their first beginning, come by an inverted rule of probability to pass for authentic truths; and those which found or deserved little credit from the mouths of their first authors, are thought to grow venerable by age and are urged as undeniable." (Reprinted by Routledge, 563. lap.)

a bíró is kénytelen tehát valószínűségekkel megelégedni.

Befejezésül megállapítjuk, hogy az első kategóriában jelzett logikai törvényeket nem tekintve, reánk nézve semmi sem biztos, semmi sem lehetetlen, minden csak többé-kevésbé valószínű. Gyakran azonban valamely tünemény valószínűsége oly nagy, hogy úgy a tudományban, mint a gyakorlati életben, annak létrejöttét gyakorlatilag biztosnak tekinthetjük; máskor valamely tünemény valószínűsége oly kicsiny, hogy a tünemény bekövetkezése gyakorlatilag lehetetlennek minősíthető. A többi esetekben kénytelenek vagyunk a valószínűség fokának meghatározásával megelégedni s abból következtetni a jövő eseményekre. Mennél nagyobb tünemény-csoportra vonatkoznak ezek a következtetések, annál értékesebbek lesznek.

A bizonyosság tudatának hiánya azonban nemcsak hogy nem veszteség az emberiségre, hanem inkább előny.

A tudományoknak éppen ez adja meg egyrészt a szükséges stabilitást, másrészt ez egyengeti az utat fejlődésükhöz; ugyanis a míg egyrészt nehéz valamely eddig elfogadott elmélet czélszerűtlenségét kimutatni, másrészt ha az megtörtént, nem fogunk mereven ragaszkodni a dogmákhoz és tételekhez, hanem készek leszünk azokat czélszerűbbekkel helyettesíteni.

A gyakorlati életben pedig, csapások esetén a determinisztikus világnézet által nyújtott vigaszhoz, t. i. hogy a megtörtént dolgok szükségszerűek voltak, hozzájárul még az a bizonytalanság, hogy nem tudhatjuk, nem jobb-e, mintha másként történt volna.

A bizonyosság tudatának hiánya erkölcsi szempontból is nemesítőleg hat az emberiségre. Ha itélnünk kell embertársaink fölött, bizonyos jóindulatot kelt az a tudat, hogy nem vagyunk bizonyosak abban, hogy a dolog hogyan történt, nem tudjuk, nem ártatlanok-e, vagy legalább, nem jóval kevésbé bűnösök-e, mint gondoljuk. A hangoztatott eszmék nagy befolyást vannak hivatva gyakorolni

az ember gondolkodásmódjára, gyűlölet és bosszúvágy helyett szerénységet, türelmet és megértést hirdetve, egyengetni fogják az utat a TAGORE által várt

jövő világba, melynek nem a hatalmi szenvedély lesz az ura, hanem a szeretet.

*Dr. Jordan Károly.*

## Magyar találmányú kötött helikoptéra.

A csavarszárnyú repülőgép feltalálása régóta foglalkoztatja az emberiséget. A reá irányuló komoly törekvés első biztos nyomát LEONARDO DA VINCI-nél találjuk, ki egy ilyen gépnek nemcsak rajzát és leírását adta, de minden valószínűség szerint papirosmintákkal kísérleteket is végzett vele. Utána a 18. század közepéig nem történt semmi ezen a téren. 1768-ban PAUCTON matematikus a csavarrepülőgép eszméjét újra fölvetette és „pleophor“-jának szerkezetét részletesen leírta. Vele egyidőben és utána sokan kis mintákat állítottak össze, melyekkel az ügy megoldását tanulmányozták. Egy század múlva az angol PHILLIPS és mások szerkesztette kis készülékek az erőforrással együtt már föl is emelkedtek a levegőbe. PÉNAUD 1870-ben alkalmazott először gummi-motort, és gépe 15—20 másodpercig volt a levegőben, miközben néhány másodpercig lebegő helyzetben állt. Az általa elért magasság 20 méter volt. Trouvé hosszas tanulmányozás után 1888-ban elektromos erővel hajtott légsavart alkalmazott, s az elektromos áramot a géphez kábelen vezette. A kábel egyszerűsmind a gép tartására is szolgált. Szerinte ez a csavarrepülő pótolta volna a kötött léggömböt. 1905-ben alkalmazta először LÉGER az ellenkező irányban forgó légsavarokat, miáltal az egész gépnek forgó mozgásba jövetelét küszöbölte ki. BERTIN egy harmadik csavart is alkalmazott a gépnek vízszintes irányú mozgása czéljából. A nevezettekén kívül még több-kevesebb sikerrel igen sokan foglalkoztak az ügygel.

1917-ben PETRÓCZY ISTVÁN állami légiforgalmi igazgató, akkor még közös hadseregbeli őrnagy kezdeményezésére, főként az Angol-Magyar Bank támogatásá-

val DR. KÁRMÁN TÓDOR és ZUROVEC VILMOS szerkesztett 1—1 csavarrepülőgépet. Ők a kísérleteket már kedvező körülmények között végezheték és különösen az emelő légsavarok megszerkesztésében voltak elődeikkel szemben elsőbbségben, mert az akkoriban felállított fischamendi légsavart vizsgáló intézetnek teljesen új fölszerelése segítségével rövid néhány hét alatt sikerült alkalmas légsavart szerkeszteniök. Megoldásra már csak az egyensúlyozás várt.

Az e czélra készült és gummierővel hajtott motorminták nem vezettek eredményre, más e czélra alkalmas erőforrást pedig sehol sem szerezhettek be, ezért ZUROVEC külön erre a czélra egy 6 lóerős és 4 kg súlyú forgó lévgömböt szerkesztett, mely 50 légköri nyomású levegővel dolgozva, teljes megterheléssel percenkint 2400 fordulatot adott. Majd ugyanő kis kötött csavarrepülő állított össze, mely két darab, négyszárnyú, egymás mellé szerelt, de ellentétesen forgó, 1.4 m átmérőjű emelőcsavarral ellátva, boríték- (fournier) fából készült vázba került. Az erőátvitelt a merőleges motortengelyről a csavartengelyre bőrszík közvetítette, 1:2 arányú áttétellel. A légsavar így percenkint 1200-at fordult. Az egész gép végül 4 darab, 30—30 cm átmérőjű léggömbön nyugodott. Teljes súlya 35 kg volt. 100 darab, 200 légköri nyomású gázpalacktelep szolgáltatta a sűrített levegőt, melyet 2 darab, 8 kg nehéz és a gépbe épített cső vezetett a gépbe.

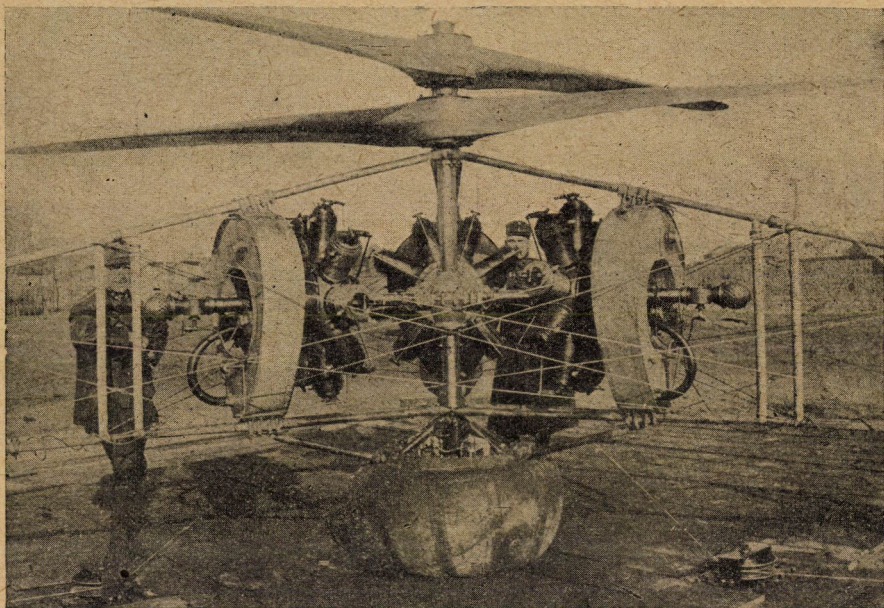
A leírt mintával végzett kísérletek a fischamendi légsavar-vizsgáló intézet léghajócsarnokában folytak le oly módon, hogy a gépet végtelen kötélre függesztették, mely a 30 m magas csarnok alján és menyezete alatt elhelyezett csigákon mozgott. Csak így lehetett, tekintet nél-



kül az egyensúlyi viszonyokra, különféle megkötés-módozatokkal a gépet repülés közben tanulmányozni és lezuhanáskor a törésektől megóvni, a mi a labilis megkötés vagy elégtelen hajtóerő miatt bekövetkezhetett volna.

Az egyensúlyozásra különféle elhelyezésben 1—2 kormány sikot alkalmaztak és a gépet más és más módon 1—2 tartódróttal fogták le. Ez az eljárás mindaddig

Az elektromótoros gépen négy, egymás mellé szerelt négyszárnyú emelőcsavar volt, melyek páronként ellenkező irányban forogtak. A hajtóerőt a DAIMLER bécsi-újhegyi czég 190 HP-s és 195 kg súlyú, percenkint 6000 fordulatot adó elektromótorra szolgáltatta. A légszavart, mótort és az áttételeket hosszúra nyújtott nádvezbe építették be s a nádvez maga 1 darab 80 és 3 darab 50 cm átmérőjű



1. kép. A PETRÓCZY-KÁRMÁN-ZUROVEC-féle helikoptéra mótora és az erőátvitel módja a légszavarra.

eredménytelen maradt, míg 4, illetőleg 3 tartódrót alkalmazására át nem tértek. A 3-as kötéssel számos jól sikerült és biztos egyensúlyi állapotra valló repülést érték el, miközben a gép a 10—15 m-es magasságot mindig elérte.

E sikerek alapján két darab természetes nagyságú csavarrepülőgépet építettek: egy elektromos hajtásút a budapesti Mág-ban (Magyar Általános Gépgyár) és egy benzínmótorosat a Dr. LIPTÁK-féle gyárban Budapest-Szentlőrincen.

1918 elejére mindkettő elkészült.

léggömbön nyugodott. A 3 tartókötél megerősítésére a vázon egymástól 120—120°-nyira elhelyezett kapcsok szolgáltak. Az emelő- (lég-) csavarok nagysága 3,8, illetőleg 4,2 m volt és a mótorgba kapcsolva percenkint 800-at fordultak. A gép 650 kg-ot nyomott.

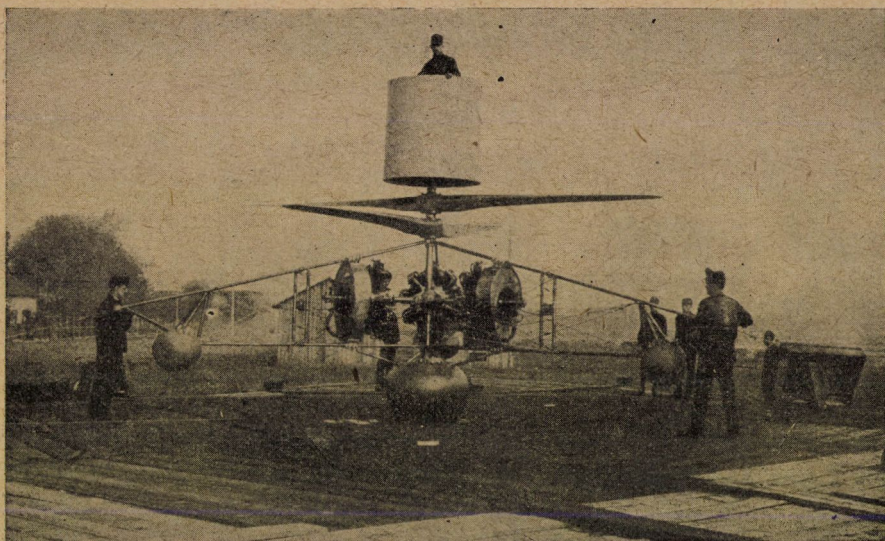
Az első kísérletek alkalmával a 3 tartókötelt oly rövidre vették, hogy a gép csak 50 cm magasra emelkedhetett a felszín fölé. A gép üresen 700 szárnyfordulattal igen hirtelen emelkedett föl; három emberrel való megterhelés után



750 fordulat kellett hozzá. A negyedik kísérlet után az elektromos motor beégett.<sup>1</sup>

A benzinmotorral hajtott gépen<sup>2</sup> két, ellentétes irányban forgó, egy közös tengelyre ágyazott légszavar van. Átmérőjük 6 m. A hajtóerőt 3 darab, egyenkint 120 lóerős (összesen 360 lóerős) motor szolgáltatja, melynek forgássebessége 1300 fordulat volt. A motoros erőátvitel (1. kép) kúpkerekekkel közvetlenül történt a csavartengelyre úgy, hogy a légszavarok 600-at fordultak

háromszög csúcsaihoz erősödött (2. kép). A gép súlya 1 órai (140 kg) üzemanyagot beleszámítva 1400 kg volt. A 3 tartódrót külön-külön egy-egy lemacskázott vezetőcsigán át a körülbelül 70 m távolságban elhelyezett és szintén lemacskázott külön e célra készült motolla dobjához futott. A motolla három, egymástól független, 0.5 m átmérőjű kötéldobból, 3 hajtócsigából és a 20 lóerős elektromos motorból készült. A hajtócsiga tengelyének irányában hidraulikus mérőszelence mu-



2. kép. A PETRÓCZY-KÁRMÁN-ZUROVEC-féle helikoptéra felszállásra készen.

percenkint. Az egész szerkezetet a légszavarokkal együtt nádból készült, háromszögletes vázba építették, melyet közepén egy körülbelül 1 m és a karok végén (a háromszög csúcsain) egy-egy 40 cm-es átmérőjű léggömbbel (ütközéstompítóval) szereltek föl. A légszavar fölött 1.5 m magas és 1.3 m átmérőjű megfigyelő kosárt helyeztek el, míg végül a 3 tartódrót a váz-

tatta hiteles manométeren a drótfeszültség együttes nagyságát.

Ez a gép 1918. március végén készült el és a LIPTÁK-féle gyártelepen 1918. április 2.-án szállt fel először.

A mint a mérésekből kitűnt, az emelő erő (a gép felhajtó ereje) a talaj felszíne fölött különböző időjárási viszonyok közt 150–200 kg, 50 m magasságban már csak 40–60 kg volt, sőt előfordult, hogy a gép időnkint szabadon lebegett. Mindaddig, míg a tartódrótok ki voltak feszítve, a gép teljesen nyugodtan viselkedett, egyensúlya biztos volt, ellenben néhány másodpercnyi lebegés után las-

<sup>1</sup> Kiigazítása és könnyű benzinmotorral való kicserélése, a mit annak idején tervebe vettek, a mai napig sem történt meg.

<sup>2</sup> ZUROVEC tervei szerint és vezetése alatt készült.



sankint erősödő és függőleges síkban történő lengésbe jött. Kisebb kilengések esetén, ha a gépet körülbelül 1,5 m-nyi sebességgel lehúzták, akkor ennek következtében és a felszínhez való közelség miatt gyarapodó felhajtó erejénél fogva körülbelül 15–20 mp alatt teljesen meg-

méter magasból fejére esett, majd oldalt dőlt. Az esés következtében a légsavak és a csőtengely megsérültek, a váz két karja kissé meghajlott. A többi rész, beleértve a motorokat is, jelentős sérülést nem szenvedett.

A fentiekben leírt 3 kötött csavarrepülőgéppel végzett kísérletek egyértelműen igazolták a függőleges irányban való repülés lehetőségét. Rávezettek továbbá azoknak az alapföltételeknek az ismeretére, melyeket az ilyen repülőgép megkövetel, úgy hogy most már a géptechnika feladata a legmegfelelőbb alak megalkotása.

Ez új rendszerű repülőgép gyakorlati haszna ma szinte beláthatatlan. Annyit megállapíthatunk, hogy elterjedésével mind a szárazföldi, mind a tengeri ütközetekben a megfigyelés teljesen új alapokra helyezkedik.

Szárazföldi megfigyeléskor háború esetén az az elsőbbsége a kötött léggömb fölött, hogy kis terjedelménél fogva az ellenséges tüzéség részére kisebb célt ad, esetleg nem is löhető; gépfegyverrel felszerelhető és így a magasból támadó repülőgépek ellen hatásosan védekezhetik; minden időfecsérlés nélkül fölemelkedhetik és rendkívül könnyen szállítható egyik helyről a másikra.

Míg a kötött léggömb kiszolgálására a háború folyamán egy motollával felszerelt gépkocsi, két gáztankos és három teherszállító automobil, továbbá hat tiszt és 137 legénységi személy kellett, addig

egy ilyen géppel ellátott osztag egy gépkocsiból, három mellékgépkocsiból, hat tisztból és 20 legénységi személyből állana.

Tengeri megfigyelésre hadihajókon, háború esetén, kevés átalakítással a legjobb segédeszköz lenne nagy távolságok állandó szemmel tartására. A tengerészet vele oly szerkezethez jutna, melynek segítségével az ellenséges hajókat megfigyelhetné már akkor, a mikor a megfigyelt



3. kép. A PETRÓCZY-KÁRMÁN-ZUROVEC-féle helikoptéra felszállása 25 m magasra 1918. évi május hó 18.-án.

nyugodott és 10–15 m magasságban ismét csendesen megállt.

Egy alkalommal a gépet a lehető legmagasabbra engedték föl. Mikor a gép lebegő helyzetbe került, beállott a bizonytalan egyensúlyi helyzetből eredő lengő mozgása, melyet bizonyos nagyságig növekedni hagytak és csak azután húzták be a gépet. A nagy lengések a behúzással nem csillapodtak és a gép két

hajó még sokáig láthatatlan maradna. Mivel a magasból meglehetősen mélyen lehet belátni a vízbe, egyrészt a tengeralttjárókat, másrészt a vízben elhelyezett aknákat nagy távolságból idejében lehetne fölfedni. Ilyenkor a kötött helikoptéra periszkóp-ként működne és kisebb nagyságban elkészítve, megfigyelők nélkül volna alkalmazható.

Nyílt városok és tengerpart védelmére repülők támadásai ellen jó szolgálatot tenne, különösen a kisebb magasságokból történő támadások elhárítására, melyek rendszerint valamely katonailag fontos part ellen irányulnak.

Az említett esetekben természetesen a gépen kellő számú személyzetet kellene elhelyezni. Személyzet alkalmazása nélkül a drótnélküli telegrafálás céljaira is előnyösen föl lehetne használni, mi főleg azért figyelemre méltó, mert eddig a sárkányokat és léggömböket erre a célra nem sikerült eredményesen felhasználni. A sárkányok már mérsékelt szélben erősen szenvedtek, míg a ballon-antennák hirtelen szélrohamok alkalmával túlerős mozgásba jöttek. Ezek a nehézségek a helikoptéra alkalmazása esetén könnyen eltüntethetők, a mi főként gyarmatokon és oly vidékeken jelentene

sokat, hol állandó antennák felállítása a nagy költségek miatt nem lehetséges.

A meteorológiában a kötött helikoptéra a magasabb légrétegek (esetleg előre meghatározott magasságok) meteorológiai viszonyainak gyors megállapítására célszerűen használható. Alkalmazása a légi közlekedésben, különösen erős és kiterjedt talajködök megjelenésekor a repülőterek megjelölésére volna hasznos, mert a leszállóhely alkalmas pontján a ködréteg fölé felbocsátott kötött helikoptéra jelezne a leszállás irányát és a kikötés helyét.

A most ismertetett kötött helikoptérával PETRÓCZY ISTVÁN állami légi forgalmi igazgató által kezdeményezett és 1918-ban végzett felszállások, valamint az elért eredmények annak idején katonai érdekből nem kerültek a nyilvánosság elé, bár az akkor elért magasságok még ma is világrekordot jelentenek.

Azóta a világsajtó tudomást szerzett erről a magyar találmányú kötött helikoptéráról s azt világszerte a legszélesebb körökben ismerteti. Ennek eredményeként a francia kormány 25000 frankot tűzött ki oly kötött helikoptéra szerkesztésére, mely eléri a 25 méter magasságot.

*Ehmann Tivadar.*

## A rum és előállítása hazai nyersanyagokból.

A rumot, melynek nevét egyesek a rheum (= folyni), mások a rumbullion (= láрма, forrongás) és ismét mások a saccharum (= cukor) szavak népies rövidítésére vezetik vissza, a cukornád melaszából állítják elő. Behozatala a 18. század elejétől kezdve egyre nagyobbodott, de nálunk a Jamaika, Cuba, Martinique, Barbados stb. szigetekről behozott valódi fűszeres rumot nem hozták tisztán forgalomba, hanem közönségünk izléséhez és fizetőképességéhez alkalmazkodva, több-kevesebb arakkal, vagy csak finomított szeszszel „átvágva”. A rumot hosszabb-rövidebb ideig tölgyfa-hordóban érlelik s csak ilyen érlelés után árúsítják.

A legolcsóbb minőségű mesterséges rumok borszeszből és rum-esszenciából házilag vagy iparszerűleg, de mind a két esetben úgy készülnek, hogy a finomított szeszt rum-esszenciákkal (5:1000) illatosítják. A rum-esszenciát akként gyártják, hogy borszeszt, mások metilalkoholt, eczetsavat, kénsavat és barna követ, a melyhez némelyek még kandiscukrot, búzalisztet, benzoésavat, szentjánoskenyert stb. kevernek, ólomleparlókba tesznek és azt lepárolják.<sup>1</sup> A felfogott pár-

<sup>1</sup> Az eczetsav és borszesz midőn kénsav jelenlétében lepárolják, eczetsavas etiléterrre alakul át. Ha borszesz helyett metilalkoholt, azaz faszeszt vesznek, akkor

EGYE  
1921



latot még a különböző előírások szerint salétomsavas, hangyasavas, ecetsavas, vajsavas, capronsavas etil-, butyl-, amyl-éterekkel, catechu-, macis-, irisgyökér-, vanília-, fahéj-, szentjánoskenyér borszeszes kivonatával, borolajjal (önantéter), narancsvirágolajjal, nyárfakátrányolajjal, fahéjolajjal, benzooval, perubalzsammal változtatott módon keverik és karamellel, cachouval, nemkülönböztetve tölgyfakivonattal, alkörmössel stb.-vel megfestik.

A rum-esszenciákat és a velük készült műrumokat oly módon teszik a valódi rumhoz hasonlóvá, hogy ízlés szerint valódi rummal, esetleg borpárlattal meg-nemesítik.

A valódi rum minőségében és a szervezetre s az idegéletre való közömbösebb voltában felülmulja a műrumot.

A valódi rum alapanyaga az a melasz, mely a cukornád feldolgozásakor a nádcukor előállítás után visszamarad.

A cukornád és a répa melasza között nagy az eltérés. Már a cukornádnak diffúziós eljárással vízzel kivont vagy kiszájtolt 18–20% cukortartalmú leve is sokkal kevesebb nem-cukoranyagot rejt magában, mint a nálunk cukorgyártásra felhasznált répáé. Igen fontos körülmény, hogy a répa nem-cukoranyagának íze kellemetlen, míg a cukornádé zamatos. A cukornád-melasz jóízű és így azt az emberek is fogyasztják. Átlagos összetétele 20% víz, 35% nádcukor, 14% dextróz, 13,5% levulóz és 2–4% raffinóz, mannóz és karamel együttesen, vagyis benne körülbelül 60–62% szeszt szolgáltató cukor van. Ehhez járul 11% szerves anyag, 2,2% nitrogéntartalmú anyag és 8% hamu. A nádcukor-melasz savanyú kémhatású és savtartalma, ecetsavra számítva, 0,2%.

az mangánsuperoxid és kénsav hatására hangyasavvá oxidálódik és ekkor a termék hangyasavas etiléter. Hasonlóan a keményítőtől mangánsuperoxid és kénsav hatására hangyasav válik le, a mely az etilalkohollal egyesül. A szentjánoskenyér 2% izovajsavtartalma arra való, hogy a rumban izovajsavéter fejlődjék.

A répa-melasz ellenben alkalikus reakciójú, íze és szaga kellemesnek nem mondható és csakis takarmány-czélra alkalmas. Átlagos összetétele: 20% víz, 45–52% nádcukor, a melyhez semmi, vagy kevés (0,2%) invertcukor, 1–2% raffinóz és egyéb cukrok keverednek. Tartalmaz még 9–13,3% nitrogénmentes és 7,8–9,5% nitrogéntartalmú szerves anyagot, 8–10,9% hamut (oxidokban kifejezve). Nitrogénvegyületekben, melyek pedig a kozmaolajok alapanyagai, a répa-melasz jóval gazdagabb, mint a cukornád melasza.

A rum jellegét a fentebbi adatok szerint a gyümölcsök besűrített levéhez közel álló, jóízű nyersanyag szabja meg. A mikroorganizmusok ugyanis azonos viszonyok és azonos összetételű tápláló anyagokból fajukra mindenkor jellemző anyagcsere-termékeket fejlesztenek. Ha megváltozik a táplálék összetétele, vagyis a cukor- és nitrogéntartalmú és egyéb vegyületek aránya, ezzel karöltve jár az erjedési termékek etilalkohol (borszesz), gliczerin, borostyánkősav, továbbá hangya-, eczet-, propion-, vaj-, kapronsavak, magasabb (propyl-, butyl-, amyl- stb.) alkoholok, aldehidek és egyéb anyagforgalmi termékek stb. aránylagos képviselésének eltolódása, egyesek elmaradása, illetőleg ezek helyett más alkotórészek megjelenése. A szeszes erjedésnek alávetett nyersanyagok eredeti zamata bizonyos módosulásokon megy át, a melyet még a szeszőzési eljárások is lényegesen befolyásolnak, de azért a párlatban az eredetet feltüntető íz és zamat éppen úgy, mint a rozs-, gabona-, tengeri-, répa-, melasz-, szilva-, barack- stb. szeszen tapasztalható, a végeredményben, a kiindulási nyers anyag azonosítására alkalmas módon, megmarad. A borélesztők<sup>1</sup> tanulmányozása kiderítette, hogy minden borvidéknek, Tokaj, Somló, Ménes, Bordeaux stb. uralkodó fajélesztő.

<sup>1</sup> HÉRICS-TÓTH JENŐ, Az élesztőkről; Pótfüzetek a Természettud. Közlönyhöz, CXVII—CXVIII. pótfüzet.



tőjének megvan a maga örökletes egyéni tulajdonságon alapuló zamatképző ereje, ezért a fajlesztőkkel beoltott közömbös szagú tápláló-oldatok, mustok, czefrék erjedési termékein megérezhetők az illető borvidék fajboraira jellegzetes zamatarnyalatok. Ez bizonyos mértékig érvényes az egyéb mikroorganizmusokra is. Ezek szerint a rum jellegének kialakításához hozzájárul a cukornád-melasz összetétele, annak zamatos volta, nitrogén vegyületekben való szegénysége, nemkülönben az abból való czefrének különleges elkészítési módja. El nem mellőzhető tényezők még a trópusi vidék talajának, vizének és mikroorganizmusflórájának különleges volta, és az ebből eredő élettani hatások, végül a lepárláshoz használt kisüstök különleges ízt szolgáltató hatása. Ebből következően a különböző vidéken, eltérő rendszerrel és lepárlóval előállított rumok összetétele, minősége sem egyező.

Az ipari szeszgyárainkban használatos eljárásokhoz legközelebb esik a délamerikai Demerara-rumnak gyártási módja. Demerarában, a Demerara-rum gyártásának főhelyén, melytől ez a fajtájú rum nevét is kapta, a rumgyártó üzemek a répaczukorgyártás melaszának feldolgozásához hasonlóan, a cukornád-melaszt vízzel 15–20 cukorfokra felhígítják, majd kevés kénsavat hozzáadva, felfőzik azt, vagyis sterilizálják. Az élesztők táplálása érdekében az így kapott czefrét ammóniumsóval egészítik ki és csak igen kevés üzem használja e helyett az alatt tárgyalt főzési maradványt (skimmings).

Az erjedést erre a célra termelt élesztővel, még pedig a bor-élesztővel rokon *Saccharomyces ellipsoideus*-nak az Antillákon honos válfajával végeztetik. Ez az élesztőfaj a legélénkebben 28–34°-on szaporodik és erjeszt. Venezuelában egy majdnem nyolcszögletű, 30° fölött szaporodó, 35–36°-on élénken erjesztő, savtűrő élesztőfaj a kedvelt. Mindkét féleség számos válfajával együtt a cukornádon is él. Ezeket a szeszgyáraink-

ban otthonos eljárásokkal szaporítják, majd velük a cukornád melaszából készült czefrét iparszerűen, 36–48 óra alatt kiterjesztik. Az így előállított szeszt és a benne lévő illanó anyagokat egyszerű főzőüstökön vagy folyton működő lepárlók segítségével kiűzik, felfogják és végül hordókban érelik.

Az erjedés lényegében tiszta szesz erjedés és ezért az ilyen rum a rum-ízt adó esterekben szegényebb, mint az alatt közölt módon Jamaikában és vidékén gyártott rum.

A Demerara-rum és a hazai répacmelaszból főzött nyers szesz közötti különbségnek tehát az az oka, hogy egyrészt különleges élesztőt használnak, és másrészt, hogy a cukornád melasza úgy chemiai összetételében, mint zamatanyagaiban eltér a répaczukorgyártásnál visszamaradó melasztól. Ezzel szemben Jamaika, Cuba, Martinique stb. rumját a gyümölcs-szesz főzéséhez hasonlóan, de változatosabb közbeavatkozásokkal készítik. A lepárlás kizárólag kisüstökön történik.

A cukornád erjedése és az abba bekapcsolódó, baktériumoktól és penészek-től intézett mellékerjedés azonban már csak igen nagy vonásokban rokon a hazai bor, gyümölcsbor, gyümölcsczefre erjesztő műveleteivel. A mustok és a gyümölcsczefrék erjedését a környezetben, vagyis a talaj, levegő porán, vízben, főleg a gyümölcsök héján lakó változatos mikroorganizmusflóra vezeti be. A cukor szesz erjedésekor fejlődő széndioxid megállítja a levegőt kedvelő baktériumok és penészek fejlődését, a gyümölcsök savtartalma pedig elősegíti, hogy a baktériumoknál a savat jobban tűrő élesztő, mely túlnyomó többségben a borélesztő-fajokhoz tartozik, a teret menél előbb elfoglalja.

A feladata magaslatán álló borász és gyümölcsszesz-főző kezébe veszi az erjedés irányítását, és a mustot, gyümölcsczefrét a legnemesebb borvidékek (Tokaj, Ruszt, Somló, Eger, Ménes, Badacsony) szőlőin élő és onnan kitenyésztett faj-

lesztőkkel erjeszti el.<sup>1</sup> Az élesztő egyeduralma a gyümölcsök tiszta szeszes erjedéstől szabályszerűen kissé átalakított, de mégis eredeti zamatának fenntartását biztosítja, a mit sok idegen mikroorganizmus anyagcsere- és erjedési-termékei hátrányos irányban elnyomhatnának. Mi tehát küzdünk a mellékerjedések elhatalmasodása, vagyis a mellékerjedést okozó szervezetek ellen. Ellenben a rumot gyártó az erjedés előfeltételeit úgy irányítja, hogy az élesztőkön kívül egyéb illatokat, savakat, magasabb alkoholokat termelő mikroorganizmusok oly mértékben járuljanak az előirt rendeltetésük betöltéséhez, hogy az általuk előidézett anyagmódosítás és az általuk fejlesztett erjedési-termékek a rum sajátos ízét, szagát és tartalmát kialakíthassák. A cukornád melaszának erjedése tehát összetett, bonyolított folyamat, mely nagyon sokféle mikroorganizmus együtműködésének eredménye.

A rumgyárakban több-kevesebb eltéréssel a nádcukor-melaszból az alant közölt úton állítják elő a czefrét. A munkarend minden megváltoztatása módosítja az alapanyag összetételét, a mikroorganizmusok számszerű és fajtabeli képviselét és ezzel a leendő termék jellegét is.

A rumkészítésnek közös vonása, hogy a nádcukor-melaszhoz több-kevesebb „skimmings“-et kevernek. A nádcukorgyártó ugyanis hengerek vagy diffúziós eljárás segítségével kiszorítja az érett cukornádból a cukordús levet, a melyet mindjárt felfőz. A felfőzött, majd megtisztított lén összegyűlt hab a skimmings.

A rumgyártásra használt melaszt a rumkészítők 20–22% cukorfokra hígítják föl. A víz egy hányadát a cukorfőző készülékek és csővezetékek öblítő vize, a melyben még hulladékcukrokat is feloldanak, a másik hányadát pedig a változatos mennyiségben használt „dun-

der“ szolgáltatja. A dunder az előző rum-párlat főzési maradványa. Mint ilyen, szétfőzött mikroorganizmusai következtében élesztő-táplálóanyagban gazdag. Vajsavtartalma elősegíti a rum jellegzetes vajsavas étértartalmának fölgüyülemését. A finomabb rumokhoz a dundert mérsékelt ideig érlelik és ekkor abban citromolajra emlékeztető gyümölcséter keletkezik.

A keverék elerjesztésében részt vesznek a vajsavat, kapronsavat és egyéb magasabb savakat, alkoholokat termelő *Bacillus butyricus* és *Bacillus amylobacter*, nemkülönben a magasabb alkoholokat fejlesztő *Bac. mesenterius* egyik válfaja. A szeszes erjedést túlnyomó hányadában a baktériumokhoz hasonlóan, hasadással szaporodó élesztők, a *Schizosaccharomycetese*s nyolcz fajtája, közte a *Schizosaccharomyces mellacei*, továbbá a *Pichia californica*, mely spóráképző borvirág-szerű élesztő és egy közelebről meg nem határozott, alkoholtermelő, micéliumot fejlesztő penész intézik. Hazai élesztőink sarjadzással szaporodnak, tehát már ebben a tekintetben is eltérnek e vidék rum-élesztőitől.

Erősebb zamat termelése céljából szokásos a már teljesen vagy részben kiejert melaszkeveréket „megasz“-szal, azaz a cukornádnak sajtolás után visszamaradó maradványával megtöltött, egymással közlekedő cizternákon keresztül fokozatosan átfolyatni. Egyes üzemek nem így járnak el, hanem csak néhány napon keresztül hagyják a skimmingset és a mosóvizeket kevés megaszon savanyodni és azután használják fel azt a melasz-czefrék beállítására.

A megasz tejsavat, vajsavat, eczetsavat rejt magában. Héján, főleg jávában, a *Thielaviopsis aethaciticus* nevű penész is él. E penész alkoholt, eczetsavat és anánaszra emlékeztető zamatot termel. Az említett átfolyató, nemkülönben digestiós műveletnél a levegő és eczetsavbaktériumok hatására eczetsav és más baktériumok életműködése folytán egyéb savak és erjedési termékek keletkeznek

<sup>1</sup> Az erjedésnek nemes élesztőkkel való irányításának módjára nézve felvilágosítással szolgál a m. kir. Erjedéstanai Állomás, Budapest, II., Debrői-út 15.

a melyek mind a lepárlásnál, majd a rum érlelésénél végbemenő eterifikálásnál hasznosulnak. A melasznak és a ki-erjedett terméknek túlsok savtartalmát részben közömbösíteni is szokták.

Az erjesztő műveletek a czefrék savanyúsága szerint 10—14—25 nap alatt érnek véget.

A rumnak közeli rokona, az erős ízű rumok átvágására is felhasznált, enyhébb zamatú arrak. Arrak arabul édes levet jelent. Az arrakot szintén túlnyomólag czukornád-melaszból gyártják. Az arrak erjedését a kínaiaktól peh-khak-nak, a jávaiaktól raggi-nak elnevezett keményítőt czukorra átalakító *Chlamidomucor Oryzae* és *Rhizopus Oryzae* penészeket és a *Monilia javanica* és *Saccharomyces Vordermannii* nevű élesztőket tartalmazó készítmény okozza.

A raggi-t a jávaiak és kínaiak sokféle, de lényegében azonos módon gyártják. A fő alkotórészeket, vagyis a rizssisztet és a czukornádat galanga-rhizomával és fokhagymával zamatosítják, sőt némelyek bűvös igék mondásával és füstölés közben még több tucsat, az említett szerepkört betöltő anyagokat is hozzájuttatnak, majd azt rizsszalma közé ágyazva, néhány napig érlelik. A bűvösség és felsőbb hatalmakhoz való fordulás nem lehet meg bennünket, hisz a mult század nyolczvanas évéig, a míg PASTEUR és HANSEN fölfedezései a köztudatba és iparba át nem mentek, a sör-, szesz- és élesztőgyárak némelyikében még ráolvasással, imával, titkos szertartással, termelték a jó, vagy gyakrabban a rossz élesztőt. A jó raggi előállításához, mint azt WENT, a kagok-tegeli (Java) kísérleti állomás vezetője kimutatta, nem kell egyéb, mint csíráztatott rizsliszt, a melyet czukortartalmú vízzel gomolyaggá gyúrnak és a melyet néhány napon át rizsszalma közé fektetnek. A rizsszalman az előbb említett mikroorganizmusok és az arrak erjedésében résztvevő egyéb mellékes baktériumok, penészek mindegyike megtalálható. A rizsszalma ezeket a gomolyagra átojtja, a hol azok felvirulnak és

a tér kizárólagos elfoglalásáért versenyeznek. A viszonyok kedveznek annak, hogy a négy említett fő mikroorganizmus vezető szerephez jusson.

Abból a célból, hogy alkalmas erjesztő anyaghoz jussanak, a raggi-val először is felfőzött, majd lehűtött rizst hintenek be. Azután ezt egy kilyuggatott fenekű bocskába teszik, a melyből a penészek életműködése útján elcukrosított keményítőből előálló amylodextrin és egyéb czukrok leszívároghatnak. Két nap alatt a rizsen a nevezett élesztők túlsúlyra jutnak és akkor az erőteljes szesz-es erjedés végzésére érett. Az így előkészített erjesztővel most 15 Beaumefokra felhígított, hordókba öntött czukor-melaszt oltanak be. Ezzel a már 2—3 nap alatt erjedésbe jutott részlettel nagyobb mennyiségű, nagy cziszternákban lévő melasz-czevre erjeszthető el. Az ekként nagy tömegre átvitt erjedés, az úgynevezett főerjedés, négy napig tart. Azután a czevre felszínén úszó rizs-részeket lemerik, majd a nagyrészt kierjedt folyadékot 10 literes agyagedényekbe lefejtik, a hol az még nyolcz napig lassan erjed. Ez az utóerjedés. Azután azt, bár még erjedni képes czukrot tartalmaz, főzik.

Az arrak íze függ a dolgozási módtól, a raggi mennyiségétől, az idegen mikroorganizmusok versenyétől, a vidék vizétől és főleg attól, hogy az erjedésnél a *Monilia*, vagy a *Saccharomyces Vordermannii* jut-e túlsúlyra.

\*

Ha e kis összefoglaláson végigtekintünk, láthatjuk, hogy a rum és az arrak készítése lényegesen eltér a mi rendes szeszgyártási munkarendünktől, és ha hozzávesszük, hogy a közölteket vidékenként más és más módon hajlják végre, továbbá figyelembe vesszük, hogy a czukornádtermő világrészekben az erjedést okozó és abban résztvevő mikroorganizmus-flóra és ezzel az erjedés alkalmával keletkező iz- és zamanyagok is mások és mások, megértjük, hogy a különböző vidékek rumja más és más értékű,

nemkülönb, hogy valódi rumot csakis kellőleg előkészített cukornád-melaszból és a trópusi vidékeken élő, de nálunk is meghonosítható mikroorganizmusokkal lehet termelni.

Az erjedési ipar a nálunk rendelkezésre álló anyagokkal és eszközökkel akarja a rumgyártást megközelíteni. Erre két út vezet. Az egyik a HÜNLICH-féle (Wilthen, Szászország) eljárás.<sup>1</sup> E szerint a répacukorgyártás hulladékaiból és melaszból vagy répacukorból a Nyugatindiaiában szokásos eljárásokkal készítenek czefrét. Ennél az eljárásnál az erjedés a trópusi viszonyokkal egyező hőfokon és körülmények között trópusi mikroorganizmusokkal megy végbe és ily módon valódi rumhoz nagyon hasonló ital gyártható. Ezt megerősítik HAUPT-BOUTZEN és STADLINGER tanárok.

A másik eljárás a CARO HEINRICH-tól (Berlin) közölt mód.<sup>2</sup> Ez a hazai nádnak

<sup>1</sup> Zeitschr. für angew. Chemie, 1921, 531. lap.

<sup>2</sup> Techn. Rundschau, 1921, 31—32. sz.

és más vízi növénynek a különböző tábla-papirosnemek gyártásakor előálló extrakt-anyagjait erjeszti el.

A hazai nád, melynek szeszipari értékesítésére még 1920-ban a csalamádét szeszre való feldolgozására berendezett és berendezendő üzemek figyelmét felhívtam,<sup>1</sup> közeli rokona a trópusi cukornádnak. Szászországban a nádból a rumhoz vegyi összetételre és izre igen közel álló terméket állítanak elő. Lehetséges tehát, hogy nálunk is egy oly új iparág fejlődhet ki, a mely egyrészt a pénzügyi okokból is mellőzendő rumbelvezetéstől fölöslegessé teszi, másrészt a műrumok helyett, szintén hazai anyagból készült, de egészségesebb italt nyújtana közönségünknek.

A nád hulladékait esetleg papirosgyártásra vagy takarmányra lehetne hasznosítani.

*Dr. Hérics-Tóth Jenő.*

<sup>1</sup> Köztelek; 1920, HÉRICS-WEISER, Szeszgyártás csalamádéból. — HÉRICS, Szeszgyártás csalamádéból; Magyar Szesztermelő, 1921, 2., 3. és 4. szám.

## A rhodesiai koponya.

Az ősemberről szóló tudománynak nagy eseménye van: újabb, jellegzetes neandervölgyi típusú koponya került elő a föld mélyéből. A lelet jelentőségét és érdekességét kitűnő állapotán kívül két körülmény növeli; az egyik az, hogy Európától messze, Afrika déli részében került napfényre s ezzel ez a lelet a neandervölgyi fajtának óriási elterjedtségéről s valószínű afrikai eredéséről tesz tanúságot; a másik pedig az, hogy e koponya kezdetlegesebb típusú valamennyi eddig ismert neandervölgyi koponyánál.

A lelet helye Rhodesia, délafrikai angol gyarmat északnyugati része. Ennek egy barlangját (Broken Hill Cave) már hosszabb ideje aknázza ki egy angol részvénytársaság czinkszulfátra és ólomra. A barlang agyagos feneke dúsan tartalmazza az összetöredezett állatcsontokat,

még pedig csupa olyan állat csontjait a melyek ma is élnek azon a vidéken. Ezek közt találták a múlt nyár végén, mélyebb rétegben, a szóbanforgó koponyát, egy másik koponyatöredékkel, egy keresztcsonttal, egy sípcsonttal s egy cizomcsont két végdarabjával együtt. Azt, hogy a barlang időnkint az embernek is lakóhelyül szolgált, már előbb megállapították a csontok között talált egyszerű kő- és csonteszközökből.

A koponya teljes volna, ha nem hiányoznék az állkapcsa. Alkalmassint ott volt az is a teljes csontvázzal együtt, de a kiásáskor elpusztult, éppen úgy, mint a csontváz legtöbb része. Kétségtelen, hogy most már alaposan át fogják kutatni a barlangfenék feltöltését s nem alaptalan a remény, hogy a csont-breciából az ősembernek még egyéb maradványai is felszínre fognak jutni.



A csontok nemrég a londoni British Museum természetrajzi osztályába kerültek, hol az osztály vezetője, Dr. Woodward ARTHUR SMITH vette azokat gondozása alá. Az ő tollából vettük a koponya első, igaz, hogy még nagyon szűkszavú ismertetését is, mely a londoni Nature legutóbbi számában jelent meg.<sup>1</sup> A leírásnál még fontosabb a koponyának ott látható fotografiája; csak az a kár, hogy a koponya csak előlről van lefotografálva.

Első reápillantásra fölismerjük a *Homo neandertalensis* vagy *primigenius* jelleg-

is, emberi és nem majomtípusú s üregének térfogata alkalmasint nem marad az emberi átlag alatt. Tudjuk, hogy ez a tétel valamennyi *primigenius*-típusú koponyára áll, sőt egy részük meghaladja ebben a tekintetben a mai átlagot. Megjegyzem, hogy a koponya fotografiáján, melyet mi is hű másolatban közlünk, a koponya kissé hátradől; ha helyes vízszintesbe volna állítva, tetejének domborulata kissé magasabbnak tűnnék fel, mint a képen.

A koponya dolichocephal (hossz-szé-



A rhodesiai koponya. WOODWARD A. S. fotográfiai fölvétele szerint.

zetes vonásait, még pedig valamennyit szinte túlzott alakban látjuk magunk előtt. A homlok alsó részének a mélyen fekvő nagy szemgödörket beárnyékoló taréjszerű megvastagodása hatalmasabb, mint bármely más *Homo primigenius*-koponyán. A mögötte levő besüppedt koponyarész mélyebb, laposabb, a koponyatető alacsonyabb. Mindazonáltal igazat kell adnunk WOODWARD-nak, a ki a koponya közvetlen szemlélete alapján azt állítja, hogy a koponyatető, lapossága ellenére

lességi indexe 69), mint valamennyi neandervölgyi, sőt valamennyi diluviális emberi koponya. Magassága a nagy nyakszirtnyílás elülső szélétől mérve 131 mm, a mi meglepően nagy méret, ha számba vesszük, hogy például a mai svájcziai koponyája se magasabb ennél. De tekintetbe kell vennünk, hogy a rhodesiai koponya egyáltalában feltűnően nagy, s az említett méretből is csak kevés esik a tulajdonképpeni fejtetőre. A koponya a halántéktájékon erősen megszűkül — ez is jellemző a *primigenius*-típusú koponyára — s hátrább kiszélesedik. Homloka közepén alacsony taréj húzódik fel a fejtetőre,

<sup>1</sup> WOODWARD, A New Cave Man from Rhodesia, South Africa; Nature, 108. köt., 1921, 371. lap.

épp úgy, mint a *Pithecanthropus* homlokán, de mint több ma élő kezdetleges népfaj, például az ausztráliai őslakó homlokán is. A nagy nyakszirtnyílás helyzete olyan, hogy belőle egyenes testtartásra következtethetünk, de viszont a gyenge fejlődésű csecsnyúlvány mérsékelt erősgű fejbiczcentő-izomra utal.

A koponya arczi része aránylag nagy, idomtalan, súlyos, típusa nagyon állatias. Felső része egészen emberi, csak a szemgödörnek szokatlanul tágas volta tűnik fel, a melynek révén e koponya leginkább a gibraltári igen kezdetleges típusú *primigenius*-koponyára emlékeztet. Az orrcsontok elég jól fejlettek, korántsem olyan alacsonyak és laposak, mint például a szerescsenéi. Ha kezünkkel a képen a koponya szemgödörfeletti és orrnyílás-alatti részét lefedjük, a szabadon maradt rész egészen mai emberi típust tüntet fel. Viszont az arcnak a felső fogsort viselő alsó része hosszúranyúlt voltával, nagyfokú prognathiájával visszatetsző, majomszerű hatást kelt. De e rész durvaságát a fogak enyhítik; ezek egészen emberiesen kicsinyek; különösen áll ez a szemfogra, a mely alig nagyobb társainál s nem nyomul elő közülök, holott, mint tudjuk, a majmon agyarszerűen meg erősödött.

A fogak íve a szájpad felől tekintve tipikus emberi formájú: ellipszis alakú, elől legömbölyödött, széles. A majmon az ív egészen más alakú: két párhuz-

osan futó egyenes szárból, s ezeket elől összekötő harántszárból áll.

Érdekes, hogy a fogak nagy része szuvas, sőt a gyökerek körül helyenként genyedés nyoma is látható. Ez igen meglepő, mert a többi neandervölgyi típusú koponya, sőt valamennyi diluviális koponya fogai épek, s eddig azt hitték, hogy a fogszű pályafutása csak a diluvium végén, a geológiai jelenkor megindultával kezdődik. Ezt a nézetet, melynek magam is a szószólója voltam, el kell ejtenünk, s el kell ismernünk, hogy a fogszű alkalmasint olyan idős, mint maga az emberiség.

Milyen geológiai korból származik a rhodesiai koponya? Az európai neandervölgyi csontvázak valamennyien a diluviumból, kulturális tekintetben pedig a Mousterien-nek nevezett korszakból valók. Ezért nehéz hozzácsatlakoznunk Woodward-nak ahhoz a nézetéhez, hogy az a barlang, melyben a koponyát találták, fenékfeltöltésével együtt a diluviumnál fiatalabb keletű. Egyébként azt hiszem, nem könnyű dolog a délafrikai geológiai korszakok analógiáit az európaiakkal megállapítani. Talán a koponya körül talált kőeszközök fognak ebben a tekintetben útmutatásul szolgálni. Érdeklődéssel tekinthetünk ezen eszközök leírása s különösen a koponya s a többi csont tüzetesebb ismertetése elé.

*Dr. Lenhossék Mihály.*

## A hadi célokra használt robbanóanyagok összetétele.

Az Isonso-csaták idején, a pergőtűz pokoli morájának elültével katonáink gyakran összeszededettek egy-egy csomó robbanóanyagot az ellenséges „dőglött” (fől nem robbant) bombákból, a melyek bizony elég változatosak voltak, úgy hogy igazán csak a szakemberek ismerték ki magukat s tudták, hogy tulajdonképp milyen robbanó anyag bennök a hatóanyag. A háború előtt az egyes államok milliókat áldoztak azért, hogy hozzájuthas-

sanak egy másik állam robbanóanyagának titkához, s valahányszor az újságok egy-egy újonnan feltalált robbanóanyagról hoztak hírt, mindig egy bizonyos izgalom fogta el az embereket. Azt gondolná az ember, hogy ezek a robbanóanyagok a chemiának igen különleges és igen bonyolult összetételű termékei, melyeknek előállítására igen körülményes és költséges, holott a legtöbbje igen egyszerű s a chemikus kezében igen gyakran megforduló anyag.

Még talán legbonyolultabbak a durranó fémek, a nitroglycerin-cellulóz és a nitrált phenolkészítmények, azonban a többiek leginkább kis állékonyságú sók, illetőleg vegyületek keverékei.

Egy robbanóanyagnak értéke attól függ, hogy a keveréknek vagy vegyületnek hányadrésze alakul át a robbanás pillanatában gázeleggyvé. Ennek a megítélésnek az az oka, hogy a robbanóanyag energia-kifejtését a hirtelen keletkező és kitáguló, magas hőmérsékletű gáz feszítő ereje adja. Az eszményi robbanóanyag tehát az volna, a mely teljes egészében gázzá alakulna, minden szilárd maradék és füst nélkül. A robbanóanyagokat felhasználhatóságuk szerint két csoportra oszthatjuk, úgy mint technikai és hadi czélokra alkalmazhatókra. Lássunk most ezen utóbbiakból egynéhány olyat, melyeknek titkát ellenfeleink valaha féltékenyen őrizték.

Az aknavetők bombáinak „magja” gyanánt gyakran szerepelt a „P” jelzésű robbanóanyag. Összetétele a következő:

ammoniumperchlorát ..	61.5%
nátriumnitrát .. .. .	30.0%
paraffin .. .. .	8.5%

Ebben a paraffin sűrű, fekete, erősen kormozó füstöt okoz. A paraffin tehát nem ég el teljesen. A nátrium nátriumchlorid alakban marad vissza a hamuban. Legértékesebb része az ammoniumperchlorát, azonban ennek is egy része ammoniumchlorid alakjában marad vissza. Azt gondolná az ember, hogy a robbanás alkalmával keletkező gáztömeg alkotórészei a chemia törvényei szerint alakulnak át s így pl. a fenti esetben azt várhatnók, hogy a nitrogénnek oxidjai is keletkeznek. Ez azonban nem így van. Azt, hogy mi keletkezik, mindig az összetevők tulajdonságai szabják meg, és hogy mennyi időt igényel a robbanás pillanatszerű lefolyása. Ha ez az idő kisebb, mint a vegyülő anyagok reakciósebessége, akkor ezek molekulárisan, eredeti állapotban maradnak.

Az olasz kézigránátok veszedelmesen megbizhatatlan anyaga az „Echo”. Összetétele a következő:

ammoniumnitrát .. .. .	62.0%
nitrocellulóz .. .. .	5.5%
aluminiumpor és ferrosiliciumkeverék .. .. .	25.0%
hipposina (lófaggyú) .. .. .	7.5%

Rendkívül instabilis anyag és igen sokszor minden külső ok nélkül hosszabb raktározás közben belső bomlás következtében felrobban. Ez okozta a háború folyamán a bécsújhelyi nagy robbanást is. Nagy és hirtelen gyors levegőnyomással rendkívül élesen, csattanásszerűen robban.

Francia készítmény a „Chedit”, melynek összetétele:

káliumchlorát .. .. .	90%
paraffin .. .. .	7%
vaselin .. .. .	3%

Robbanástermékei közül a széndioxid és a szénmonoxid a legkellemetlenebbek, a melyek a vaselin alacsony szénatomú szénhidrogénjeinek elégeséből keletkeznek. Azok a hullák, a melyeknek halálát a Chedit okozta, majdnem falfehérek és a hullafoltok igen gyorsan jelentek meg rajtuk. A „Stellit” összetétele:

káliumchlorát .. .. .	83.5%
keményítőliszt .. .. .	2.5%
gyanta .. .. .	4.0%

a többi 10%-ot Mg-por és igen finom czukorliszt. Robbanása óriási lánggal és sűrű, fekete, szinte folyini látszó füsttel jár.

Igen erős robbanás kíséri a „Sabulit”-ot, melynek összetétele:

ammoniumnitrát .. .. .	60%
natriumnitrát .. .. .	18%
calciumsilicat .. .. .	14%
trinitronaphthalin .. .. .	8%

Ebben igen hatásos alkotórész a trinitronaphthalin és az ammoniumnitrát. A calciumsilicat szerepe a robbanás tekintetében ismeretlen s valószínűleg csak azért van benne, hogy a poralakú keveréknek vízüvegszerű tulajdonságánál fogva valami szilárdságot adjon. Ezt is inkább aknavető bombák töltésére használják s ugyanígy a „Nitramit”-ot is, melynek összetétele:

ammoniumnitrát .. .. .	72%
aluminiumpor .. .. .	22%
paraffin .. .. .	6%



Minthogy az aluminium elégeése tetemes hőfejlődéssel jár, a robbanás energiája is tetemes s a bombát apró szilánkokra tépi. Füstje sárga és sűrű.

Miként látjuk, az elősorolt híres robbanóanyagok nagyon egyszerű keverékek s készítésükhöz sem kell valami nagy szakavatottság, használhatóságuk azonban a harcztér határain belül kimerül, mert technikai alkalmazásuk, tudtommal, nincsen. Feltűnő ezekben, hogy teljesen inaktív hatásúnak látszó anyagokat is tartalmaznak, mint pl. a vaselin, paraffin, gyanta, keményítőliszt stb. Azonban ezek is lényeges alkotórészek, különösen ha rendkívül finom eloszlásban vannak jelen. Így pl. a keményítőliszt és a cukorpor tisztán levegővel keverve is robbanást okozhat. Mint a hogy a finom eloszlású szénpor a bányákban robbanást okoz, éppen úgy malomtüzet okozhat a levegőben lebegő lisztpor. De ezeken kívül lényeges szerepe ezeknek az, hogy a pornemű keverékekkel összegyúrva többé-kevésbé összeálló masszát adnak s ez megkönnyíti a kezelést és a szállítást. A puskaport csak káliumnitrátból készítik, holott itt mindenütt nátriumnitrátot találunk, a mely mint tudjuk

higroszkópos, a mely tulajdonság káros hatás nélkül itt előny, mert a keletkező vízgőz hozzájárul a robbanás energiájához. A puskapornál ez éppen fordítva van s nedvszívó képességénél fogva nem alkalmazható.

Természetesen a hadi technikában a felsorolt robbanóanyagoknak keveréke is szerepel. A németek leginkább organikus eredetű robbanóanyagokat használtak, a melyek még a legideálisabbak az összes robbanóanyagok között. Az entente-államok csak Amerika segítségével jövedelekor jutottak nagyobb bőségben ilyen organikus eredetű robbanóanyagokhoz.

Arra nézve, hogy miképpen fog a jövőben alakulni és fejlődni a kémiai technológiának ez az ága, az a vélemény, hogy az előbb ismertetett robbanószereket teljesen kiszorítják az organikus keverékek vagy vegyületek. Ezek közt első helyet valószínűleg a diazovegyületek fogják elfoglalni. Ezeket is felül fogja múlni az a robbanóanyag, a melynek robbanásában az atómkok energiája is részt vesz. Ettől azonban ma még nagyon távol vagyunk, mert a sok évezredeig tartó atómbombolást nincs módunkban siettetni.

*Lakner Antal.*

## Az árapály energiájának felhasználása.

PARENTY és VANDAMME az árapály és hullámzás energiájának hasznosítására érdekes tervezetet mutattak be a párizsi Tudományos-Akadémiának.

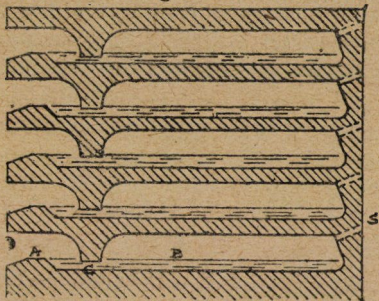
A tervezet alapelve ugyanaz, mint a G. BIGOURDAN-é, a ki harangalakú készüléket javasolt, melyben a levegő abban a mértékben sűrűsödik össze, a mint az emelkedő tengerállás vizet nyom beléje, PARENTY és VANDAMME gondolata is az, hogy a dagály és a hullámok segítségével a levegőt összesűrítik s így alkalmassá teszik munka elvégzésére.

Az eljárás, melylyel most folynak a kísérletek, egy nagy vasbeton-szerkezeten alapszik, mely hosszú és lapos, sejt-szerűen egymás mellé és egymás fölé

helyezett négyszögletű kamrákból áll. Az építmény oly magas, mint a mekkora az árapály, illetve a hullámzás játéka. Minden egyes kamra két részből áll, melyek egymással alul elhelyezett tágas csövön közlekednek, miként az épületnek az 1. rajzon látható metszete szemlélteti. Az elül levő kamrarész kisebb és szabadon nyílik a tenger felé; a nyílás után föl-emelkedő küszöb következik (a rajzon A betűvel jelezve), a mely mögött levő mélyedésben a küszöb magasságáig állandóan víz van. Ebből az előrészből C cső nyílik a hátsó, hosszabb, B-vel jelölt kamrarészbe, melyben a küszöb magasságáig szintén állandóan víz van. Az előkamrák nyílásai fölveszik a hullámok



vízszintes nyomását és a csövön át víztöbbletet nyomnak be a  $B_1$  kamrákba és sűrítik ott a levegőt. A  $B$  kamrákból a



1. rajz. Az árapály energiájának hasznosítására szolgáló légsűrítő kamrák szerkezete.

sűrített levegő bizonyos meghatározott nyomásra egyensúlyozott szellentyűkön (S) távozik el. Mikor a víz apadóban

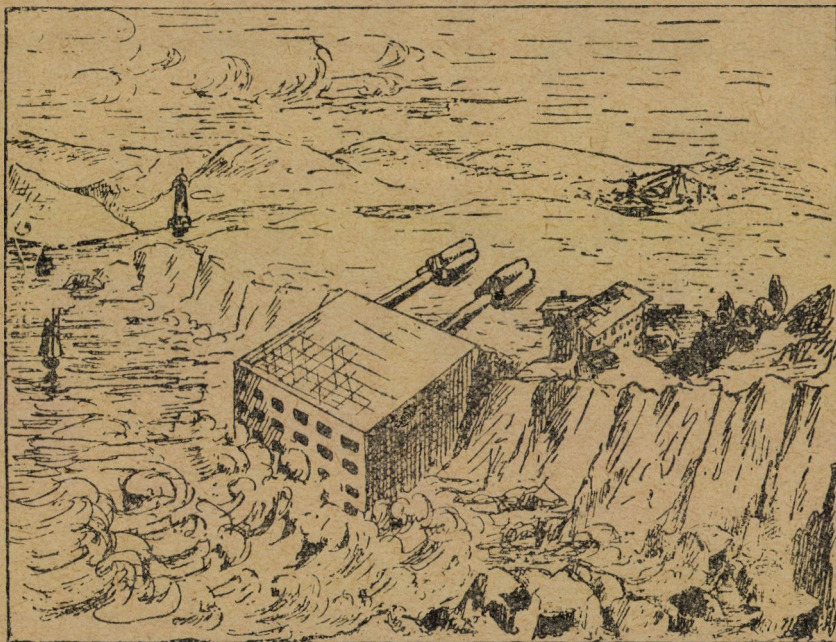
keztében friss levegő áramlik a  $B$  kamrákba.

Valójában ez a leírt szerkezet úgy működik, mint egy szívó-nyomó szivattyú vagy víz-sajtó, melyben a tenger vize viszi a dugattyú szerepét. A hullámzás ütése következtében összesűrített levegő nyomása 2–3 kg-ra is fölmehet úgy, hogy közvetlenül gépmozgatásra használható.

A hullám, illetve árapály visszahúzó-dásakor a levegőnyomással ellentétes irányban légszívás áll elő s a külső légkör nyomása alatt a kamrákba beáramlás történik, mely szintén hasznosítható.

Az épület a tengerparton oly helyen állítandó föl, hol nagy a hullámjárás, illetőleg nagy az árapály játéka.

A hullámzás és árapály egyenetlen-



2. rajz. Az árapályt és hullámzást hasznosító építmény.

van, a  $B$  kamrából a  $C$  csövön és  $A$  küszöbön át a fölös víz kiáramlik és egy másik szellentyűn (mely a rajzon nincs kiténtetve) át e szívó hatás követ-

ségei következtében az energiatermelés sem egyenletes, de víztárolók, akkumulátorok segítségével a bajon segíteni lehet.  
*Bogdánfy Ödön.*

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Egy új izotop elem. RUTHERFORD a Közlönyünkben is nemrég ismertetett<sup>1</sup> nitrogénbontó kísérletei kapcsán legújában egy eddig ismeretlen sugarat fedezett föl.<sup>2</sup> E sugár, mely úgy nitrogén-gázban és oxigén-gázban, mint levegőben előállott, ha azt  $\alpha$ -sugarak hatásának tette ki, abban különbözött az ilyenkor észlelhető H-sugaraktól, hogy e sugaraknak áthatolóképessége, amazokénak csupán mintegy harmadrészét teszi ki.

RUTHERFORD ezeket a sugarakat eleinte egyszerű töltésű nitrogén-, illetőleg oxigén-atómból állóknak vélte, az elektromos és mágneses eltérítésükből kiderült azonban, hogy ez a föltevés aligha állhat helyt, mert az eltérítés értéke még az  $\alpha$ -sugarakénál is nagyobbak bizonyult, holott, ha valóban O, illetőleg N-sugarak jelentek volna meg, akkor azok ennél csak kisebbek lehettek volna. Az új sugár áthatolóképességének és eltérítésének egybevetéséből inkább az következik, hogy olyan kettős töltésű részecskékből áll, melyeknek tömege 1 és 4 között van. RUTHERFORD beható kísérleti vizsgálatai s az azok alapján végzett számítások azt eredményezték, hogy itt valóban egy új elemmel van dolgunk, melynek atomsúlya nagy valószínűséggel közelítőleg 3-mal egyenlő. A részecskék kettős töltéséből a középponti magvaknak töltésfölöslege is kettőnek adódik, a mi annyit jelent, hogy ezen új elem sorszáma kettő s így az nem egyéb, mint a héliumnak 3-as atomsúlyú izotopja. Ezen, RUTHERFORD által  $x_3$ -al jelzett izotopnak atómmagva tehát 3 hidrogénmagból és egy magelektronból áll s e mag körül legföljebb két elektron keringhet.

A most ismertetett kísérleti tények hatása alatt RUTHERFORD nem tartja lehetetlennek olyan atómból létezését sem, me-

lyeknek középponti magva két hidrogénmagból és egy magelektronból áll, tömegük tehát 2, töltésük s így sorszámuk pedig 1, vagyis a hidrogénnek izotopjai. Még tovább folytatva e lehetőségek kifejtését, eljut ahhoz a föltevéshez, hogy olyan atómból is lehetségesek, melyeknek magva egy hidrogénmagból és egy magelektronból áll. Ennek az atómmagnak tömege tehát 1, töltése pedig s így sorszáma is 0 volna. RUTHERFORD szerint ez az elem azzal a fölöttébb különös sajátossággal bírna, hogy szilárd testeken is áthatolna s ezért például semmiféle edényben sem volna eltartható. Atómjai ugyanis egyrészt igen kis kiterjedésűek (a hidrogénatómnál is sokszorta kisebbek), másrészt elektromosan semlegesek s ennek következtében egyéb atómból vonzó hatásától csaknem teljesen függetlenek volnának. Nem lehet észrevétlenül hagyni, hogy ennek az anyagnak sajátosságai — mint látjuk — több ponton megegyeznének azokkal a sajátosságokkal, melyeket általában az éternek tulajdonítanak.

Itt említjük még meg, hogy RUTHERFORD a hidrogénmagot, más szóval: a hidrogénatom középponti testét, újabban „Proton“-nak nevezte el. Ezzel az elnevezéssel foglalkozott nemrég az angol természetvizsgálók cardiffi gyűlése is, a hol LODGE O. a „Proton“ szó elvetése mellett többek között a „Hylon“ ( $\nu\lambda\eta$  = anyag) nevet ajánlotta. SODDY e nevek közül egyiket sem fogadja el, hanem inkább a „Hydron“ szót ajánlja, mint a legkifejezőbbet. Ez utóbbi elnevezést fogadja el PRIDEAUX R. is, bár a hydron és a hydrogenion között elméletileg mindenestre nagyobb különbség van, mint az, a mely e két szóban kifejezésre jut. A hidrogénmag szerepe a kémiai elemek felépítésénél ma már általánosan elismert s kísérletileg is jól megalapozott tény, úgy, hogy nem egészen közömbös, hogy e célra mielőbb végleges mesterszó álljon rendelkezésre. *Dr. Proszt János.*

<sup>1</sup> Természettudományi Közlöny, LIII. köt., 197—198. lap.

<sup>2</sup> Chem. Centralblatt, 1921, I. köt., 119. lap.



**A relativitás-elmélet és a Fraunhofer-féle vonalak eltolódása.** Az EINSTEIN-féle általános relativitás-elmélet ekvivalencia-elve alapján a Nap és az állócsillagok színeképvonalainak a vörös felé való eltolódást kell mutatniok a megfelelő földi fényforrástól származó vonalakhoz képest.

Az eltolódást a  $\lambda - \lambda_0 = 2 \times 10^{-6} \lambda$  adja. Ha  $\lambda$  pl. 5000 Å, akkor az eltolódásnak 0.01 Å-nak kell lennie. ( $\lambda$  a hullámhossz ANGSTROM-egységeiben.) A Mount Wilson Observatoryn ST. JOHN CH. E. végzett erre vonatkozó méréseket az ott rendelkezésre álló nagyszerű műszerekkel. Gondos mérlegelés után a nitrogén (cyanogén) vonalakat választotta erre a célra 3819 Å és 3881 Å között.

A FRAUNHOFER-féle vonalaknak a vörös felé való eltolódását más körülmények is idézhetik elő, így pl. nyomáskülönbségek, a látósugár irányában való mozgás és rendellenes fénytörés. Azt, hogy az utóbbi körülmény hatása a jelen esetben ki van zárva, ST. JOHN már előbb kimutatta. A látóvonal mentén való mozgás hatását ki lehet küszöbölni, ha ugyanazokat a vonalakat észleljük a Napkorong közepén és szélén. A nyomás hatását pedig azzal küszöbölni ki ST. JOHN, hogy az említett vonalakat választja, melyekre a nyomás hatása kimutathatóan fölülte csekély vagy elhanyagolható.

A fentiebbi képlet alapján a színeképnek ST. JOHN választotta közében az eltolódásnak mintegy 0.008 Å-nak kellene lennie. A Nap közepén az eltolódást a földi fényforrás vonalaihoz képest egy közvetlen és három közvetett módszerrel határozta meg. A peremen a középhez és a földi fényforráshoz képest való eltolódást két-két különböző módszerrel határozta meg. A Föld mozgásának hatását szintén kiküszöböltet.

JOHN így foglalja össze eredményeit: „A Nap közepén 25 nagyobb súlyú vonal -- 0.001 Å eltolódást adott (az ibolya felé), 18 kisebb súlyú vonal pedig +0.0014 Å-t (a vörös felé); a 43 vonal eltolódása közében zérus. A peremen 17 nagyobb

súlyú vonal eltolódása 0.000 Å, 18 kisebb súlyú vonal eltolódása +0.0036, a 35 vonal eltolódása közében +0.0018 Å. A hibahatárokon belül ezek a megfigyelések sem a Nap közepén, sem a peremen nem igazolják a nagyobb hullámhosszúság felé való eltolódást a relativitás-elmélet követelte 0.008 Å-nyi nagyságrendben. A peremen mutatkozik valami olyan hatás, mely nyomástól, szintmagasságtól és a vonal intenzitásától látszik függni, s mely különböző elemeknél más és más.“

JOHN szerint a hőmérsékletnek nincs kimutatható hatása a hullámhosszakra, melyeket használt. Még lehetséges volna, hogy a Napon a gázok az észlelt szintmagasságban 0.634 km másodpercenkénti sebességgel áramlanak a határvonal irányában és ily módon ellensúlyozzák az EINSTEIN-féle gravitációs hatást. De a Nap peremén ez a mozgás merőleges a látóvonalra, hatása otttehat semmi, a DOPPLER-hatás eltűnik s a tiszta 0.008 Å-nyi gravitációs eltolódásnak kellene mutatkoznia, de éppen a peremen a legfontosabb vonalak semmiféle eltolódásnak a nyomát sem mutatják.<sup>1</sup>

*Dr. Wodetzky József.*

**Az Andromeda-köd forgása.** Spirális ködfoltban végbemenő forgó mozgást spektrográffal lehet kimutatni. A műszer gyűjtőátvolságának és szóróképeségének kicsinynek kell lennie. PEASE F. G. a Mount-Wilson-obszervatórium 60 hüvelykes reflektorának spektrográfiájával fotografálta az Andromeda-köd színeképét 79 órai kinntartással. A műszer rése egyszer a köd nagy tengelye mentén volt elhelyezve, egyszer a kis tengely mentén, az előbbire merőleges irányban.

Az így kapott spektrogrammokból megállapítható, hogy az Andromeda-ködnél a látósugármenti sebessége -- 316 km, azaz az egész ködfolt ekkora sebességgel látszik közeledni a Naprendszer irá-

<sup>1</sup> Contributions from the Mount Wilson Solar Observatory, Nr. 138.

nyában. Ez az eredmény igen jól egyezik a korábbi mérésekkel, melyek — 297 és — 356 km között váltakoznak.

Két ivpercnyi távolságban a ködfolt közepétől (a nagy tengely mentén) a forgássebesség 58 km másodpercenként. Ez a sebesség a megmért kicsiny sugár részen belül szabályosan változik, de úgy látszik, hogy egyes pontokon eltérések vannak, a mi azt jelenti, hogy a ködfolt nem mint egységes egész forog. Ez az eredmény várható volt. A kis tengely mentén a megmért sebességek állandók, a mi azt igazolja, hogy a nagy tengely mentén talált sebességkülönbségek valóban forgástól származnak.

Az Andromeda-köd színeke egyébiránt olyan típusú, mint a Napé; fényes vonalak egyáltalán nincsenek benne.

*Dr. Wodetzky József.*

**A petróleum optikailag aktiv részeinek eredete.** A földi olajok keletkezését ma már annyira ismerjük, hogy a részletkérdések homályos részeinek földerítésére is elég biztos alapunk van. Ilyen, a petróleum eredetét közelről megvilágító részletkérdés, a petróleum optikai aktivitásának a problémája. A régi, MENDELEJEV-féle elmélet a petróleum keletkezéséről, mely szerint az természetes fémkarbidoknak vízzel való bomlásából keletkezett volna, majd a SABATIER-SENDERENS-féle elmélet, a mely a földi olajoknak általában a szénhidrogéneknek keletkezését a természetben a víznek alkálira vagy alkáliföldekre és karbidokra való hatásában valamilyen fémkatalizátor jelenlétében látja, nem adja meg a feleletet arra, hogy a földi olajok egyes frakciói miért forgatják a poláros fény síkját. Az említett kutatóknak módszereikkel valóban sikerült ugyan alifás vagy ciklusos szénhidrogéneket előállítaniok, de éppen a fentebb említett okból, elméleteik nem állhatták meg helyüket s magyarázataikat ma már teljesen ki is szorította az az elmélet, mely a földi olajokat szerves eredetű anyagokból származtatja.

KRÄMER és SPILKER szerint a petróleum

algák zsírából keletkezett. Ugyancsak ők és ENGLER állati zsírokból állítottak elő petróleumot desztillációval. ENGLER szerint a természetben is ugyanez a folyamat megy végbe; de a nagy nyomás alatt bomló növényi és állati zsírból a bomlás közben keletkező és vízben oldható kén- és nitrogénvegyületek kilúgozódás következtében eltávoznak és így a végtermékek föl nem lehetők. A visszamaradó zsírsavakból a váltakozó és együttműködő geológiai hatásokra könnyű szénhidrogének keletkeznek, melyekből azután polimerizáció útján magas forráspontú nehéz szénhidrogének állanak elő. Mindezek a magyarázatok a petróleum optikai aktivitásának kérdését azonban homályban hagyják.

A petróleum optikai aktivitásának magyarázatához legelőször BIOT munkáiban találunk adatokat, de a magyarázattal BIOT adós marad. Sokkal behatóbban foglalkoztak ezzel az ügygel az újabkori kutatók, így pl. WALDEN, a ki minthogy a növényi olajok legnagyobbbrészt jobbra forgatók, a növényeket tartja a petróleum alapanyagául. KRÄMER és SPILKER tovább mennek és a tengerben óriási mennyiségben előforduló *Diatomacea*-kat, PORONIE pedig azonfelül még a sapropelkövek száraz desztillációs termékeit tartja a petróleum alapanyagának. Nézetüket támogatják HOLDE kísérletei is, a ki ilyen organogén eredetű üledékeknek, az úgynevezett biolithoknak extrahálása révén mintegy 70—80% zsír-viasz-gyantás terméket kapott. Az azonban, hogy a petróleum jobbra forgat, nem zárja ki, hogy a petróleumban állati termékek nincsenek, mert — miként később látni fogjuk — a balra forгатó állati termékből jobbra forгатó vegyületek is keletkezhetnek.

MARCUSSAN olajoknak el nem szappanosítható részeiből, mint pl. a növények testében és a növényi olajokban előforduló cholesterinekből és phytosterinekből jobbra forгатó ásványi olajat állított elő s a balra forгатó cholesterin desztillációjával jobbra forгатó olajat kapott. Ugyancsak szerinte a földi olaj



könnyű részei másodlagosan a nehezebbekből keletkeznek és ezeknek aktív részeit neki sikerült elő is állítania. Ugyanígyen terméket kapott, ha cholesterint és cholesterin-származékokat nyomás alatt desztillált; ekkor körülbelül 40% petróleumot kapott, 80%-os forrásponttal és  $\alpha_D = +5^{\circ}15$  forgatással, míg a többi rész kenőolajszerű maradék volt.

Egyes kutatók föltevése szerint a petróleumnak optikailag aktív részei fehérjék (proteinek) bomlástermékeiből aminosavak hidrolízise által keletkeznek. A capronsav és a valeriansav valóban optikailag aktív zsírsavakkal nyomás alatt desztillálva, méz jelenlétében, magas forráspontú, jobbra forgató ( $\alpha_D = 0.5-1.7$ ) szénhidrogéneket ad. Nagyon lehetséges, hogy ezen folyamat is hozzájárul az aktív részek keletkezéséhez, ez idő szerint azonban a cholesterint és a phytosterint és ezek származékait jelölhetjük meg az aktív részek alapanyagául.

Összefoglalva az eddigi kutatások eredményét, kimondhatjuk, hogy a petróleum organogén eredetében ma nincs kétség s alapanyagát állatok és alsórendű növények alkotják.

*Lakner Antal.*

A gyakorlati állattan jelentősége és szakcsoportjai. Minden igazi tudomány az igazság aranyáért küzd, — írja HUMBOLDT, — az egyéb aranyat aztán megtalálja mellékesen. A tudomány és a gyakorlati haszon valóban nem járnak mindig együtt. Sok fáradságos, elméleti bűvárkodás csak későn vagy sohasem hozza meg gyakorlati értékű gyümölcseit és a legtöbbször éppen az anyagi hasznosság möhő hajhászása árt a legtöbbet az igazi tudománynak. Mondhatnánk, tapasztalati tény, hogy a mikor a kutató minden áron egy bizonyos kérdés megfajtására tör, éppen akkor nem sikerül az, és a legnehezebb problémákat sokszor megfejti egy nem is sejtett mellékes észlelet, egy váratlanul fölbukkant okázati összefüggés. A tudománynak ez az arkánumszerű fátyola az, a mi sok ideálistan gondolkodó bűvart visszatart attól,

hogy a rideg anyagi haszon keresését tűzze ki célul.

Minden természettudománynak van vagy lehet elméleti és gyakorlati része vagy iránya. Vannak olyan tudományok, a melyek régesrég kifejlesztették gyakorlati részüket és önállóan művelt, nagyterjedelmű, külön módszerekkel és irodalommal dolgozó alkalmazott tudomány-szakokat teremtettek. Így sarjadt ki a fizika mellett a géptan, az elektrotechnika, a chemia mellett a chemiai technológia, az élelmiszer-vizsgálat, törvényszéki vegytan stb. Még a növénytan is önálló szakágakat fejlesztett a mezőgazdasági, erdészeti és kertészeti növénytan alakjában. Az állattan ellenben a gyakorlati irányú fejlődés terén a legújabb időkhöz adós maradt.

A modern zoológia nagy úttörője, DARWIN, a háziállattajoknak a variálását vizsgálta és erre alapította elméletét. A variálásról írt műve alapvető munkája lett egyúttal a gyakorlati irányú állattani kutatásnak is.

Az állatorvostan és a gazdasági tudományok fejlődése, de főképpen a rovarok ellen folytatott harc, kivált az Egyesült-Államokban kifejlesztett módszerekkel,<sup>1</sup> a betegségterjesztő rovarok tanulmányozása és végül a háború parancs-szava életre hívta az állattan gyakorlati szakmáit is és ezeknek jelentőségével ma már nemcsak ipari téren, hanem a közgazdaság és a közegészség-tan érdekében is számot kell vetnünk.

Az állattan alkalmazott szakmái: 1. a mezőgazdasági (tenyésztő és védekező) állattan, 2. az erdészeti és vadászati zoológia, 3. a halászati, 4. az ipari, 5. a közegészségügyi állattan, 6. a zoológia kulturális alkalmazását célzó amatőr- és ismertető-állattan

Tájékozatlanságunk, hiányos és részben nem szakértők tollával küzdő irodalmunk e szakokban minden nap tanúságot tesz a mellett, hogy e kérdésekben mennyire hátra maradtunk. Mulasz-

<sup>1</sup> Lásd Közlönyünk 1917. évi kötetének 536. lapját.

tásainkat csak úgy pótolhatjuk, ha minden téren föl vesszük a küzdelmet és főképpen az ismertető irodalom és a paedagógia eszközeivel törekszünk szakunknak gyakorlati szellemű munkás nemzedéket nevelni.

Máig talán nem vettük észre, milyen nagy hiány az, hogy például egyébként kiváló hírű állatorvosi főiskolánkon nincsen állattani tanszék. Nem mérlegeljük, hogy milyen haszna volna például egy főiskolai tanszékkal kapcsolatban szervezett kísérleti állattenyésztő-telepnek. Nem látjuk meg, hogy azt az áldatlan harczot, a mely a kaptár-kérdésben méhész-egyleteink közt folyik, nem elfogult és a biológiában iskolázatlan méhészeknek, hanem gyakorlati irányban tapasztalt zoológusoknak kellene eldönteni. A két párt egyike okvetetlen tévedésben van. És a téves úton járók milliókat költenek olyan kaptárakra, a melyek ezernyi méhészt hasznát tizedelik meg évente. E kiszámíthatatlan országos kárnak és annyi szerencsétlen vállalkozó bukásának elkerülésére szükség volna zoológus és bakteriológus szakorvóktól vezetett méhészeti kísérleti telepre, vagy a már meglevő gödöllői telep ilyen irányú átalakítására. Nagyon sok ilyen példát hozhatnánk még föl.

Ámde nem bírálat a célom, hanem az, hogy tárgyunk értékelésével híveket szerezzünk és szakértársainknak lehetővé tegyük, hogy a köztéren szolgálatot teheszenek ott, a hol működésük előreláthatóan nagy hasznot jelenthet.

Társulatunk újjáalakult állattani szakosztálya és folyóirata is fölvette programjába a gyakorlati irány ápolását és a szóban forgó kérdéssről is bővebb tájékoztatást nyújt az érdeklődőknek 1921. évi első számában.

*Dr. Szilády Zoltán.*

A méh-majmolás haszna. A magasabbrendű állatok létért való küzdelmében elsőrangú szerepet tulajdonítottak a *mimikry*-nek, azaz annak a jelenségnek, a mely a jól fölfegyverzett s ennek következté-

ben „*került állatoknak ugyanazon terület más állatai által való védő majmolását*”<sup>1</sup> jelenti. Ezen elmélet szerint az utánzó, majmoló állatok rendesen gyengék, fegyvertelenek; tehát föltétlenül elpusztulnának a létért való küzdelemben, ha a természet nem adta volna meg nekik azt a tehetséget, hogy olyan más állatokhoz hasonlítsanak, a melyek nagyszerű védőfegyverekkel bírnak. Ezeket a védőfegyvereket jól ismerik a többi ragadozó állatok, tapasztalták veszedelmes erejüket s kerülik őket: csaknem félnek tőlük. Ezáltal a gyöngye elbujik, meghúzódik az erős mögött, miáltal *egyedi élete* biztonságban van, de bizonyosabban megmaradhat *fajának élete* is, mert így a védőfalak mögött könnyebben és nyugodtabban teljesítheti életének kétféle rendeltetését: önmagának és fajának fenntartását.

Az újabb kutatások azonban nem minden tekintetben bizonyítják a mimikrynek eddig tulajdonított nagy jelentőségét. Nem régen HEIKERTINGER igyekezett bebizonyítani, hogy a jó védőfegyverekkel fölszerelt *hangyákat* az állatevő élő lényeknek nagyon sok faja pusztítja.<sup>2</sup> Természetes, hogy azok a rovarok, a melyek külsejükben, testük szabásában a hangyákat utánozzák, semmi hasznát sem veszik ennek az utánzásnak, hiszen a rovar-evő állatok őket is keresik s ha megtalálják, habozás és félelem nélkül elpusztítják.

A rovarok világában sorolták fel a mimikrynek legszebb és legmegragadóbb példáit. A jó védőfegyverekkel fölszerelt rovarok között is egyik első helyen állnak a *méhek*, a melyeknek veszedelmes fegyverét a rovar-evő állatok is jól ismerik s „félnek” tőle. Ebben az esetben azok a rovarok is, a melyek a *méhfélék*-et utánozzák, szintén jól megvannak védve.

De a rovar-evő állatok vajjon valóban kerülik-e a méhféléket? Erre a kérdésre

<sup>1</sup> JACOBY A., *Mimikry und verwandte Erscheinungen*. Braunschweig, 1913, 95. lap.

<sup>2</sup> L. Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz, 1919. évf., 1—4. szám, 41. lap.

akar válaszolni legújabbán HEIKERTINGER,<sup>1</sup> a ki a szűrőszervekkel ellátott *Hártyás-szárnyú rovarok*-at (*Hymenoptera*) különösen abból a szempontból vizsgálta meg, hogy a *pókok* mennyiben üldözik s milyen mértékben ejtik zsákmányul őket. A pókokról ugyanis sok természettudós azt állítja, hogy ha egy *méhféle* jutott hálójukba, akkor a pókok valósággal *félnek* tőle, hirtelen odasietnek a hálónak arra a részére, a hol fennakadt és a háló fonalait elrágva, a kellemetlen zsákmányt kiszabadítják. Hasonló megfigyelésről tesz említést a mi nagyérdemű kiváló természettudósunk: HERMAN OTTÓ is.

HEIKERTINGER saját kísérleteinek eredményeként azonban ennek éppen az ellenkezőjét állítja. Élő méheket fogott meg és a *keresztes pók* (*Araneus diadematus* = *Epeira diademata*) hálójába tette. De ez semmi féltelmet el nem árult, a méhtől vissza nem húzódt, hanem egy pillanat alatt rácsapott s állkapcsait a méh torába vágta. Ez elkezdett zümögni, kétségbeesetten kapálózott s szűrni próbált. De a pók oly ügyesen átkarolta, hogy a méh nem érhetette el. Néhány pillanat elegendő volt arra, hogy a pók valóságos árját bocsássa ki a fonalaknak, melyekkel a méhet körülfonta. A méh mozgásai mind lassúbbakká váltak s néhány percz múlva a pók elbocsátotta a körülburkolt, bábhoz hasonló méhét s testnedveit elkezdte lassan kiszívni.

Más szerzőknek idevágó följegyzései alapján is HEIKERTINGER kimondja, hogy a pókok egyáltalán nem félnek a méhektől, ügyesen megfogják őket s legyilkolják. Hasonlóan cselekednek a legkülönbözőbb fajtájú *darazsakkal* és *dongóméhekkkel*. Minden küzdelemben a pókok maradnak győztesek s rendkívül ügyesen ejtik zsákmányul a különben veszedelmes fegyverekkel fölszerelt *Hártyás-szárnyú rovarokat*, a melyek meglehetősen gyá-

moltalanul, ügyetlenül s természetesen eredménytelenül viselkednek nagyon ügyes támadóikkal szemben. A *keresztes pókok* olyan darazsakat is zsákmányul ejtenek, a melyek maguk is éppen pókokra vadásznak és a melyek utódaikat agyonszúrt pókokkal táplálják (*Pompilus viaticus*).

De nemcsak hálóépítő, hanem *szabadon vadászó* pókok is megtámadják a szűrőkészülékkel fölfegyverzett méheket és darazsakat s hatalmukba kerítik őket.

A mondottak szerint a méhféléket, darazsakat kitűnő védőfegyvereik egyáltalában nem védik meg a pókok elől, ezért természetesen azok a rovarok sincsenek biztonságban, a melyek a *méheket utánozzák*. Leghíresebb méhutánzó a *méhmajmoló légy* (*Erystalis tenax*), a melyről már HERMAN OTTÓ leír egy esetet, midőn egy félig fejlett pók (*Steatoda castanea*) hatalmába ejtette a nála háromszorta nagyobb *Erystalis*-t.

Végeredményként HEIKERTINGER kimondja, hogy a pókok egyáltalában nem működhetek közre a *méh- és darazs-mimikry* ki-fejlődésében.

Dr. Varga Lajos.

**Az alma illatos alkotórészei.** A savaknak nevezett vegyületek, kivétel nélkül mind, alkotórészként több-kevesebb hidrogént tartalmaznak. A midőn fémekkel helyettesítjük a savakban lévő hidrogént, ú. n. sókat kapunk. Ha a savaknak fémekkel helyettesíthető hidrogénjét alkoholgökökkel helyettesítjük, olyan vegyületekhez jutunk, a melyeket összetett étereknek vagy észtereknek neveznek. Bizonyos összetett étereknek előállítására rendszerint úgy történik, hogy azt a savat és azt az alkoholt engedjük előírt föltételek mellett egymásra hatni, a melyeknek összetett éterét elő akarjuk állítani. Így az eczetsav és a közönséges borszesz (aethylalkohol) egymásra való hatása révén összetett éter, eczetsavas aethyl-észter, ú. n. eczetéter (aether aceticus) keletkezik. Minthogy a savak és az alkohokok száma is igen jelentékeny, igen változatos összetételű és tulajdonságú összetett éterek állíthatók elő.

<sup>1</sup> HEIKERTINGER, Versuche und Freilandforschung, zur Mimikryhypothese. I. Akuleate Hymenopteren als Spinnenbeute; Biologisches Centralblatt, 39. köt., 1919, 352. lap.

Azok az összetett éterek, a melyek alacsonyabb molekulásújú alkoholok (aethyl-, butyl-, propyl-, amylalkohol) és alacsonyabb molekulásújú szerves savak (hangyasav, ecetsav, vajsav, valerianásav) egyesülése révén képződnek, bomlás nélkül desztillálható, könnyen illó, kellemes illatú folyadékok, melyeknek szaga a gyümölcsök illatára emlékeztet. Valószínű, hogy ezek az eszterek adják bizonyos gyümölcsöknek jellemző illatát, noha számos esetben ez nincsen minden kétséget kizáró módon bebizonyítva. Ezeknek az esztereknek szaga teljesen tömény állapotban túl erős, sokszor kellemetlen is, ellenben kellően felhígított állapotban igen kellemes s különböző gyümölcsök illatára felette nagy mértékben emlékeztető szaguk van. Ki nem ismeri a kereskedésbeli ú. n. gyümölcsczukrot? Ennek zamatos szaga az említett eszterek valamelyikétől származik. A likőrök és gyümölcspálinkák készítésére szolgáló esszenciák szintén ezeknek az esztereknek a felhasználásával készülnek. A kereskedésbeli ananászéter (ananász-zamat) vajsavas aethylesztert tartalmaz, a hangyasavas aethyléter a rumzamat, az eperéter ecetsavas és vajsavas aethyleszter elegye. Ezeknek az összetett étereknek kellő arányú összekeverése révén majdnem az összes gyümölcsszagok előállíthatók.

Legújabb Power F. B. és Chesnut V. K. részletes és pontos vizsgálatokat végeztek abból a célból, hogy az almák zamatadó alkotórészeinek chemiai természetét megállapítsák. Kísérleteikre a Ben Davis és a Springdale nevű almafajtákat és egy Golden Beauty néven ismert vadalmaféleséget használták fel.

Az illatos alkotórészeknek előzetes kivonását, friss almahéjaknak gőzzel történő megnyújtott lepárlásával végezték. A vizes párlatot gőzáramban ismételt kohobáczióknak vetették alá, míg a párlatot eredeti térfogatának mintegy századrésznyi mennyiségére nem töményítették. Ezt a besűrített párlatot, valamint az ennek készítésekor kapott, illetőleg visszamaradt folyadékot chemiaileg behatóan

megvizsgálták, s ennek alapján az alábbi következtetésekhez jutottak: Kohobáczió a lepárlásnál azt a műveletet értjük, a midőn valaminő szilárd anyagot, pl. illanó olajat tartalmazó leveleket, virágokat, gyökereket, terméseket, magvakat valaminő lepárolható folyadékkal (víz, aether, borszesz stb.) leöntve lepárolunk és a kapott párlattal a használt szilárd részek egy újabb mennyiségét leöntve, a műveletet többször megismételjük. A jelzett kísérletnél úgy látszik kohobáczió elnevezésen azt értik, hogy a kapott párlatba gőzt vezettek és a kezdetben átmenő legillóbb részeket külön fogták fel s ezekkel, a legillóbb részeket tartalmazó párlatokkal ismételten így bántak el, a mi által sikerült ezeket bizonyos fokig töményíteni, de e mellett még egy hígabb párlatot is kaptak. Mindkettőt chemiaileg megvizsgálták.

Az almák illatos alkotórészei lényegében véve a hangyasav-, az ecetsav- és a kapronsav amylesztereiből állanak. Ezeken felül igen csekély mennyiségű kaprylsavasesztert és jelentékeny mennyiségű acetaldehydot is tartalmaztak. A bennök lévő alkoholok és savak mennyiségi arányát mérlegelve, valószínűnek látszik, hogy az utóbbiak egy része bizonyos mértékig szabad állapotban van jelen. Kimutatták azt is, hogy az acetaldehyd a gyümölcs élettevékenysége következtében keletkezik s az érett almák kipárolgásában feltalálható. Ennek a megfigyelésnek jelentékeny élettani fontosságot tulajdonítanak, különösen azért, mert eddigelé azt tartották, hogy az alacsonyabb molekulásújú alifás aldehidek elsősorban a gőzzel való lepárlás folyamán keletkeznek. Nagyon valószínű, hogy az acetaldehyd-kipárolgás egyike lehet azoknak az okoknak, a melyek az almának ú. n. varasságát okozzák, a mely megbetegedés az olyan almák egynémelyikét szokta meglepni, a melyeket úgy tartanak el, hogy a levegő nem keringhet közöttük szabadon.

A friss almahéjak vizes párlata a



fentebb említett alkotórészekeken kívül rendkívüli csekély mennyiségben methylalkoholt (faszeszt) és közönséges borszeszt (aethylalkohol) és ezeken felül igen csekély mennyiségű furfurolt is tartalmaztak. A mennyiben ez utóbb megnevezett vegyület, mely kétségtelenül az alma héjában a lepárlás folyamán végbemenő chemiai változások útján keletkezik, nem tekinthető az alma egyik illatos alkotórészének. Az illanó olaj, a melyet éter segítségével vontak ki az alma-héjak valamelyikének tömény vizes párlatából, közönséges hőfokon egy sárgásszínű, kissé sűrű állományú folyadék, a mely az eltartás folyamán sötétebb színt ölt. Kissé lehűtve megszilárdul apró tüalaku szénhidrogénekből álló kristályok képződése következtében. Jelentékeny mértékben érezhető rajta a friss almák jellegzetes kellemes szaga. A felemlített esztereken kívül, találtak benne, a mit alkalmas eljárásokkal állapították meg, csekély mennyiségű acet-aldehydet és furfurolt. A Ben Davis-

almák héjából előállított olaj mennyisége 0.0035%, míg az illatosabb Golden Beauty-almáé 0.0043% volt. A mi a teljesen érett gyümölcsre vonatkoztatva 0.0007, illetőleg 0.0013%-ot jelent.<sup>1</sup>

A chemiai irodalom általában a vale-riánsavas amylesztet nevezi meg az alma illatos alkotórészének, s ez a vegyület almaolaj néven ismeretes. Egész biztos az előzőekben közölt vizsgálatok alapján, hogy e vegyület nem alkotórésze az almának, s e vizsgálatok folyamán annak jelenlétét abban ki nem mutatták. Másrészről a vizsgálat adatai igazolták, hogy az érett alma jellegzetes kellemes szaga az előzőekben megnevezett vegyületek elegyétől származik, s hogy ezek a kellemes szagot adó vegyület-elegyek a különböző almafajtákban változó arányban lehetnek jelen s ezáltal azoknak zamatában jelentéktelen — csekély — különbségeket okozhatnak.

*Dr. Windisch Rikárd.*

<sup>1</sup> Experiment Station Record, 43. kötet, 8. füzet, 711—712. lap.

## A CSILLAGOS ÉG.

(11.) 1922. januárius havában.

*Bol'g'ik:* A *Merkur* mint alkonycsillag a  $\sigma$  Sagittariitól a  $\Theta$  Aquarii felé halad, és januárius 30.-án, legnagyobb keleti kitérésében 18 óra 20 perczkor nyugszik. — A *Vénus* a Tejút keleti ágában a  $\mu$  Sagittarii mellett áll és a  $\Theta$  Sagittarii felé vonul. Rövid ideig látható hajnalcsillag, mely átlag 7 óra 15 perczkor kel. — A *Mars* a Szűz és a Mérleg csillagképek határán a  $\kappa$  Virginis mellől a  $\gamma$  Libraeig nyomul és középpen 1 óra 45 percz tájban kel. — A *Jupiter* a Spicától északnyugotra, a  $\Theta$  Virginis mellett vesztegel és átlag 23 óra 35 percz körül kel. — A *Saturnus* a  $\gamma$  és az  $\eta$  Virginis között áll és középpen 22 óra 35 percz tájban kel. — Az *Uranus* a  $\phi$  Aquariinak szoros nyugoti szomszédságában áll és 20 óra körül nyugszik.

*Tünemények:* 1921. januárius 1.-én 4<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>3-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 2.-án 20<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>3-kor a

$\Theta$  Aquarii 4.3-adrendű csillag együttállása a Holddal, földéssel. — 3.-án 0<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>-kor a Hold a földtávolban. 16<sup>h</sup>-kor a Nap a földközélen. — 6.-án 5<sup>h</sup> 63<sup>m</sup>9-kor a *Jupiter* II. holdjának fogyatkozása, belépés. 11<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 8.-án 5<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>2-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 13.-án 7<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>-kor a  $\lambda$  Geminorum 3.6-odrendű csillag együttállása a Holddal, földéssel. 8<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>3-kor a *Jupiter* II. holdjának fogyatkozása, belépés. 15<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 14.-én 23<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>-kor az  $\alpha$  Cancri 4.3-adrendű csillag együttállása a Holddal, földéssel. — 15.-én 1<sup>h</sup>-kor a Hold a földközélen. 7<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>0-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. A Nap átmérője: 32, 31".1; a *Saturnus* egyenlítői átmérője 18".1, a gyűrűk átmérői 40".9 és 40".8. A gyűrű északi lapja látható. — 16.-án 0<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>-kor a  $\pi$  Leonis 4.9-odrendű csillag együttállása a Holddal, földéssel. 17.-én 2<sup>h</sup> 17<sup>m</sup>2-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyat-

kozása, belépés. — 18.-án 11<sup>h</sup>-kor a Saturnus megállapodik és nyugotnak fordul. 19<sup>h</sup>-kor a Saturnus együttállása a Holddal. — 19.-én 13<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállása a Holddal. — 20.-án 7<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. 20<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>-kor a Nap a Vízöntő jegyébe lép. — 21.-én 10<sup>h</sup>-kor a Mars együttállásban a Holddal. — 22.-én 1<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> 7<sup>s</sup>-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, kilépés. — 24.-én 0<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> 2<sup>s</sup>-kor a II. hold és 4<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 1<sup>s</sup>-kor az I. hold fogyatkozása; mindkettő belépés. — 27.-én 21<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal. — 28.-án 0<sup>h</sup> 28<sup>m</sup>-kor újhoid. — 29.-én 2<sup>h</sup> 39<sup>m</sup> 3<sup>s</sup>-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés; a kilépés ideje 5<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> 0<sup>s</sup>. 20<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállása a Holddal. — 30.-án 1<sup>h</sup>-kor a Merkúr legnagyobb keleti kitérésében; szögtávola a Naptól 18° 23'. 13<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. — 31.-én 2<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 9<sup>s</sup>-kor a Jupiter II., majd 6<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> 9<sup>s</sup>-kor I. holdjának fogyatkozása; mindkettő belépés.

Januárius 2.-a körül két napon át a Quadrantidák hullócsillagraja észlelhető. A hullócsillagok a  $\beta$  Bootis és az  $\iota$  Draconis között levő pontból sugároznak ki.

A Nap delelése Budapesten középidőben és középeurópai időben kifejezve:

Jan.	1.-én	12 <sup>h</sup>	3 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> 5	11 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup> 1
"	6.-án	12 <sup>h</sup>	5 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup> 8	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> 4
"	11.-én	12 <sup>h</sup>	7 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> 3	11 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> 9
"	16.-án	12 <sup>h</sup>	9 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> 1	11 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> 7
"	21.-én	12 <sup>h</sup>	11 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 2	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> 8
"	26.-án	12 <sup>h</sup>	12 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> 9	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> 5

Dr. Kövesligethy Radó.

#### (12.) 1922. februárius havában.

**Bolygók:** A Merkúr a hó első felében még alkonycsillag, februárius 14.-e, a Nappal való első együttállása után, hajnalcillag. A  $\odot$  Aquarii-tól a  $\gamma$  és a  $\odot$  Capricorni közepéig hátrál. — A Vénus februárius 9.-e, a Nappal való felső együttállása után alkonycsillag, a mely átlag már 17 óra 10 percz körül nyugszik. A  $\odot$  Capricorni mellől a  $\gamma$  Piscium déli szomszédságáig vonul. — A Mars a  $\gamma$  Libraetól a  $\beta$  Scorpii közelébe vándorol és 1 óra 10 percz tájban kel. — A Jupiter az  $\alpha$  Spica északnyugati szomszédságában lassan nyugot felé nyomul és 21 óra 30 percz tájban kel. — A Saturnus lassú retrográd mozgásban a  $\gamma$  és az  $\eta$  Virgi-

nis között vesztegel és középpen 20 óra 30 percz körül kel. — Az Uranus átlag 18 óra 10 percz körül nyugszik és a  $\varphi$  Aquarii-val szoros kettős csillagot alkot.

**Tünemények:** Februárius 2.-án 0<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 2<sup>s</sup>-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. 18<sup>h</sup>-kor a Merkúr perihéliumában. — 3.-án 10<sup>h</sup>-kor a Vénus aphéliumában. 14<sup>h</sup>-kor a Jupiter megállapodik és retrográd mozgású lesz. 17<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>-kor az  $\odot$  Piscium 4<sup>5</sup>-ödrendő csillag együttállása a Holddal, fődéssel. — 4.-én 5<sup>h</sup>-kor a Neptunus szembenállásban a Nappal. 22<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és nyugotnak fordul. — 5.-én 5<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. 6<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> 5<sup>s</sup>-kor a Jupiter III. holdjának fogyatkozása, belépés. — 7.-én 0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>-kor az  $\alpha$  Tauri 1<sup>1</sup>-edrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. 5<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 8<sup>s</sup>-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. 7<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 8<sup>s</sup>-kor a Jupiter I. holdjának ugyanezen tüneménye. — 9.-én 2<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 1<sup>s</sup>-kor újra a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. 8<sup>h</sup>-kor a Vénus felső együttállásban a Nappal. 18<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>-kor a  $\lambda$  Geminorum 3<sup>6</sup>-odrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. — 12.-én 2<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>-kor holdtölte. 12<sup>h</sup>-kor a Hold a földközben. — 14.-én 8<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 7<sup>s</sup>-kor a Jupiter II. holdjának fogyatkozása, belépés. 11<sup>h</sup>-kor a Merkúr alsó együttállásban a Nappal. — 15.-én 3<sup>h</sup>-kor a Saturnus, majd 21<sup>h</sup>-kor a Jupiter együttállásban a Holddal. A Nap átmérője: 32' 22".7; a Saturnus egyenlítői átmérője 19".0; a gyűrűk átmérői 42".8 és 4".7, északi lapjuk lévén látható. — 16.-án 4<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> 0<sup>s</sup>-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. E tünemény ismétlődése 17.-én 22<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 3<sup>s</sup>-kor. — 18.-án 19<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. Ugyanakkor a Mars együttállásba a Holddal. — 19.-én 11<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>-kor a Nap a Halak jegyébe lép. — 22.-én 6<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 0<sup>s</sup>-kor a Jupiter I. holdjának fogyatkozása, belépés. 22<sup>h</sup>-kor a Mars együttállása a  $\beta$  Scorpiival; a Mars csak 1'-cel marad délre. — 25.-én 0<sup>h</sup> 4<sup>m</sup> 3<sup>s</sup>-kor a Jupiter II., 0<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> 3<sup>s</sup>-kor I. holdjának fogyatkozása, mindkettő belépés. 2<sup>h</sup>-kor a Merkúr együttállásban a Holddal. — 24.-én 14<sup>h</sup>-kor a Merkúr megállapodik és ismét direkt mozgású lesz. 16<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. 19<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>-kor újhoid. 27.-én 9<sup>h</sup>-kor a Vénus együttállásban a Holddal.

*A Nap delelése Budapesten középídőben és középeurópai időben kifejezve:*

Febr.	1.-én	12 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .6	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> .2
"	6.-án	12 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> .5	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .1
"	11.-én	12 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .8	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .4
"	16.-án	12 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .8	11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> .4
"	21.-én	12 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .2	11 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> .8
"	26.-án	12 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .7	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> .3

*Dr. Kövesligethy Radó.*

• (13.) 1922. márczius havában.

*Bolygók:* A *Merkur* mint hajnalcillag, márczius 12.-én, legnagyobb nyugoti kitérésekor, 5 óra 15 perczkor kel. A *Bak* csillagképének közepe tájáról a  $\pi$  *Piscium* felé vándorol. — A *Vénus* alkony-csillag, mely átlag 18<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> körül nyugszik; a  $\gamma$  *Piscium* déli szomszédságából a *Halak* csillagképének keleti határáig vonul. — A *Mars*  $\gamma$   $\beta$  *Scorpii* mellől az  $\eta$  *Ophiuchi* délkeleti, a *Tejút* nyugoti ágában fekvő szomszédságába nyomul és átlag 0 óra 30 percz körül kel. — A *Jupiter* a  $\Theta$  *Virginis* közelében tartózkodik és középbén 19 óra 30 percz körül kel. — A *Saturnus* még mindig a  $\gamma$  és az  $\eta$  *Virginis* között lassan nyugot felé nyomul és a hó vége felé szemben állván a Nappal, már 18 óra 30 percz körül kel. — Az *Uranus* a  $\phi$  *Aquarii* keleti oldalára került és a hó elején a Nappal együttállván, most már átlag 5 óra 30 percz tájban kel.

*Tünemények:* Márczius 1.-én 0<sup>h</sup>-kor az *Uranus* együttállásban a Nappal. — 4.-én 2<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>4-kor és 2<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>6-kor a *Jupiter* I. és II. holdjának fogyatkozása, belépés. — 5.-én 22<sup>h</sup> 27<sup>m</sup>9-kor a *Jupiter* III. holdjának fogyatkozása, belépés; a kilépés ideje 6.-án 0<sup>h</sup> 54<sup>m</sup>2, 6.-án 20<sup>h</sup> 22<sup>m</sup>-kor első holdnegyed. — 10.-én 21<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>-kor az  $\alpha$  *Cancris* 4-3-adrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. — 11.-én 4<sup>h</sup> 24<sup>m</sup>6-kor a *Jupiter* I., majd 5<sup>h</sup> 16<sup>m</sup>9-kor II. holdjának fogyatkozása, belépés. 22<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>-kor a  $\pi$  *Leonis* 4-9-edrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. — 12.-én 20<sup>h</sup>-kor a *Merkur* legnagyobb nyugoti kitéréseben, szögtávola a Naptól 27° 32'. 22<sup>h</sup> 53<sup>m</sup>0-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 13.-án 0<sup>h</sup>-kor a Hold a földközelpénben. 2<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>7-kor a *Jupiter* III. holdjának fogyatkozása, belépés. 12<sup>h</sup> 14<sup>m</sup>-kor holdtölte. — 14.-én

11<sup>h</sup>-kor a *Saturnus*, majd 15.-én 4<sup>h</sup>-kor a *Jupiter* együttállásban a Holddal. A Nap átmérője: 32" 9".4. A *Saturnus* egyenlítői átmérője 19" 5; a gyűrűk átmérői 43" 8 és 4" 1. A gyűrű északi lapja látható. — 18.-án 2<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>-kor a  $\Theta$  *Librae* 4-4-edrendű csillag együttállása a Holddal, fődéssel. 6<sup>h</sup> 18<sup>m</sup>0-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. 17<sup>h</sup>-kor a *Merkur* aphéliumában. — 19.-én 3<sup>h</sup>-kor a *Mars* együttállásban a Holddal. — 20.-án 0<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>3-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. 9<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>-kor utolsó holdnegyed. — 21.-én 10<sup>h</sup> 46<sup>m</sup>-kor a Nap a *Kos* jegyébe lép; a *tavas* kezdete. 21<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>1-kor a *Jupiter* II. holdjának fogyatkozása, belépés. — 25.-én 18<sup>h</sup>-kor a *Saturnus* szembenállásban a Nappal. 21<sup>h</sup>-kor a Hold a földtávolban. — 26.-án 13<sup>h</sup>-kor a *Merkur* együttállásban a Holddal. — 27.-én 2<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>8-kor a *Jupiter* I. holdjának fogyatkozása, belépés. — 28.-án 14<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>-kor újhold. Ezzel kapcsolatosan gyűrűs napfogyatkozás, melynek kezdete általában 11<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>2. A középponti fogyás kezdete 12<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>0, a középponti fogyatkozás a valódi délben 14<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>6, a középponti fogyatkozás vége 16<sup>h</sup> 1<sup>m</sup>4 és a fogyatkozás vége általában 17<sup>h</sup> 9<sup>m</sup>2. A fogyatkozás kezdetét veszi Dél-Amerikában, látható Dél- és Közép-Amerikában, Afrikában (déli részének kivételével), Európában (északi részének kivételével) és Délnyugat-Ázsiában.

Budapesten a fogyatkozás kezdete 14<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>0, a legnagyobb fázis 15<sup>h</sup> 36<sup>m</sup>7 és a fogyatkozás vége 16<sup>h</sup> 38<sup>m</sup>4. A Hold belép a napkorong legmélyebb pontján és kilép 65° 5-ra keletre a legmagasabb ponttól, a korong 0° 39 részét fődve el. Ugyancsak 28.-án 21<sup>h</sup> 8<sup>m</sup>2-kor a *Jupiter* I., majd 23<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>7-kor II. holdjának fogyatkozása, belépés. — 29.-én 16<sup>h</sup>-kor a *Vénus* együttállása a Holddal.

*A Nap delelése Budapesten középídőben és középeurópai időben kifejezve:*

Márcz.	1.-én	12 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .9	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> .5
"	6.-án	12 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> .5	11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> .1
"	11.-én	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .0	11 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> .6
"	16.-án	12 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> .2	11 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .8
"	21.-én	12 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> .0	11 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> .6
"	26.-án	12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> .2	11 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> .8

*Dr. Kövesligethy Radó.*

## AZ IDŐJÁRÁS.

(12.) Magyarország időjárása 1921. szeptember havában. Az idei szeptember immár sorjában az év hetedik száraz hónapja, a mely a hőmérséklet havi átlagait tekintve, egyúttal hűvös is volt. A hónap rövidebb szakaszai között több melegebb, valamint több hűvösebb is volt, és különösen második felében voltak nagyobb hőingadozások. A legnagyobb napi fölmelegedés 17.-én meghaladta az 50 éves napi közepet  $6.4^{\circ}$ -kal, míg a hónap végén 29.-én már  $-5.4^{\circ}$ -kal maradt a normális alatt. A hőmérséklet változékonysága a rendeshez közel állott, mert a meleg és hűvös napok most is csoportosan jelentkeztek, a mi az állandó légnyomás-eloszlás természetes következménye és csak akkor ért el szokatlan magas értéket ( $7.5^{\circ}$ ), a mikor 17.-éről 18.-ára a maximum elhelyezkedésében lényeges változás állott be.

A hőmérséklet eltérései a budapesti ötnapos középértékektől a következők:

aug. 29—szept. 2. 3—7. 8—12. 13—17. 18—22. 23—27.  
 $-1.3 \quad -0.7 \quad +0.8 \quad +3.9 \quad -3.4 \quad +0.8$

A havi középhőmérsékletek eltérései  $0.0$  és  $-1.2^{\circ}$  között ingadoztak. Legenyhébb volt a Dunántúl levegője, míg valamivel hidegebb az Alföld és leghidegebb az ország északkeleti része.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és a tőlük való eltérések a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely...	14.6	15.1	— 0.5
Magyaróvár ..	15.6	15.6	0.0
Keszthely ...	16.0	16.3	— 0.3
Budapest ...	16.3	16.4	— 0.1
Kalocsa ...	16.7	16.9	— 0.2
Szeged ...	16.3	16.9	— 0.6
Eger ...	14.7	15.6	— 0.9
Tarcsa ...	14.9	16.1	— 1.2

A legnagyobb fölmelegedés időpontja 16.-ára esett, közvetlenül az időjárásfordulat elé, a minek éppen a hőmérséklet labilis állapota is oka volt. A hőmérséklet maximuma Budapesten és az Alföldön a  $32^{\circ}$ -ot megközelítette, míg a hűvösebb nyugati részekben is elérte a  $26^{\circ}$ -ot. Időjárás térképeink szerint Közép-Európát magas légnyomás borította, míg délnyugaton és északkeleten minimumok helyezkedtek el. A tartósan fölöttünk levő anticiklon derült időjárása kedvezett a fokozódó fölmelegedésnek.

A legerősebb lehűlés a hónap utolsó napjaiban volt és helyenkint különösen keleten és az Alföldön a hőmérséklet már a fagyáspont alá süllyedt (Nyíregyháza  $-0.8^{\circ}$ ), a talaj mentén sok helyütt erősebb fagy jelentkezett (Turkeve  $-1.8^{\circ}$ ) és az ország nagy részében 20.-án az első deret észlelték. Ettől a naptól kezdve ismételtelen volt dér. A hónapvégi tekintélyes lehűlés az erős éjjeli hőkisugárzásnak volt az eredménye, ugyanis Magyarország fölött most keleti és északkeleti hűvös légáramlással párosult légnyomás-maximum helyezkedett el, a mely a hosszú éjjeleken a levegő nagyfokú szárazsága mellett erős lehűléseket létesített. A szeptember hónapi hőmérsékleti ingadozás elég nagy volt és a míg a hőségnapok száma elérte a hármat, addig nyári napban (ezekkel együtt) kilenczben volt részünk, sőt már két fagyos nap is akadt, a mi szárazföldi éghajlatunkra jellemző.

A hőmérsékleti maximum nap minimum nap

Szombathely.	28.0	16.	1.3	29.
Magyaróvár .	29.0	16.	3.2	30.
Keszthely ...	28.8	16.	6.0	30.
Budapest ...	31.7	16.	3.1	30.
Kalocsa...	30.0	15.	2.3	29.
Szeged ...	28.9	16.	5.0	29.
Eger ...	26.8	16.	3.5	29., 30.
Tarcsa...	27.6	16.	2.6	29.

Csapadék dolgában szeptemberben az egész országban számottevő volt a hiány. A havi összeg 4 (Magyaróvár) és 40 (Sopron) között ingadozott és így egyes vidékeken a megszokott mennyiségnek csak 6%-a esett le. Aránylag legtöbb esőt Sopron vidéke kapta (a rendes mennyiségnek 59%-át). Bár a csapadékmérleg szerint ezt a hónapot is a szárazság jellemzi, az ország különböző vidékein összesen 12 napon voltak kisebb esők, míg 12.-én kiadós országos esőben volt részünk.

A csapadék havi összege, eltérése a



rendestől és a csapadékos napok száma a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely	12	— 56	4
Magyaróvár	4	— 51	3
Keszthely ...	25	— 38	5
Kaposvár	18	— 45	3
Budapest ...	15	— 40	4
Kalocsa ...	20	— 33	2
Szeged ...	4	— 41	1
Eger ...	15	— 39	3
Turkeve ...	16	— 29	1
Nyíregyháza	16	— 35	5
Tarcsa ...	15	— 29	4

Az országos csapadékmaximum Kalocsán a 20 mm-t megközelítette. Egyes vidékek csapadékszegénysége igen nagy volt, így pl. a Szeged—Turkeve—Szerep vidékének csak 1—2 esős napban volt része. Azt a kárt, a mit a csapadék hiánya okozott, részben pótolták a harmatok, mert a hónap folyamán nap-nap után bőséges harmat üdítette föl a növényzetet.

A levegő nedvessége jóval a rendes alatt maradt; Kalocsán és Turkeven 14%, Budapesten 8 és Debreczenben 6%-kal. Egyes napokon (24., 25. és 28.-án) 28%-ra szállott alá a nedvesség. Az égbolt borultsága közel 2%-kal maradt a rendes alatt és havi középértéke 2° (Kecskemét) és 4° (Sopron) között ingadozott. A napsütéses órák száma magas értéket ért el: Budapesten 225, Nyíregyházán 231 órát; ezek az értékek 50 órával nagyobbak a sok évi átlagoknál. A maximum 7.-én 11 óra volt, míg 18.-án napsütés nem volt. A párolgás havi összege Budapesten 47, Kecskeméten 93 mm és utóbbi helyen 14 mm-rel több párolgott el a megszokottnál.

Budapesten a légnyomásnak a tengerszintjére átszámított havi középértéke 766,0 mm, a mi a rendes mértéket 2,8 mm-rel meghaladja. Legnagyobb volt a légnyomás 19.-én (774,6 mm), míg a legalacsonyabb 5.-én (756,7 mm). A talajhőmérséklet havi középértékei 0,0, 0,5, 1,0, 2,0 és 4,0 m mélységben 15,8, 16,6, 16,5, 15,1 és 12,0 C°.

A légnyomás eloszlása Európa fölött szeptember havában nagy állandóságot mutatott. Akár csak az elmúlt nyár folyamán, most is mintegy állandósultak a Közép-Európa fölött minduntalan kialakult

anticiklónok. Amint egy el is vonult keletre, nyomában már is újabb maximum került a Biscayai-öböl felől, vagy nem ritkán közvetlenül Anglia felől jött az Atlanti-óceánon kialakult maximum. Ennek eredménye az átlagosan magas légnyomás a rá jellemző derült száraz időjárással. Magyarország fölött 3.-án éreztette némi hatását egy részletdepresszió. 16.-án északnyugaton Nagybritannia felől felvonuló maximum délkeletnek vette útját. 17.-én már hazánk is hatáskörébe került és a legmelegebb napokat a hideg északi légáramlás miatt erősen hideg napok követték. A maximum magva 18.-án Svédországban volt 779 mm-rel. 21.-én északnyugaton kialakult depresszió ismét kelet felé vonult, míg 21.-én a La-Manche felől újabb erős Atlanti-óceáni maximum vonult föl. Az időjárás északon esős és erősen viharos volt, míg nálunk nappal igen meleg és éjjel erős hidegben volt részünk. Ez a légnyomási helyzet a hónap végéig maradt meg és Anglia felől jövő újabb maximumok mind a kontinens belseje felé tartottak. Az időjárás ennek következtében megtartotta száraz jellegét és a hónap vége felé mind hűvösebbé vált. Zalaegerszegen szeptember 6.-án gyülekeztek a fecskék a vándorútra. 21.-én a tökindák elfagytak. Dr. Réthly Antal.

(13.) Magyarország időjárása 1921. október havában. Az elmúlt október időjárását kialakító elemek közül a hőmérséklet a rendes hőmérséklethez viszonyítva az országban nem volt egységes viselkedésű, mert a míg hazánk nyugati felében a rendesnél melegebb, addig keleten hidegebb volt. A csapadék azonban az egész országban jóval kevesebb volt, mint azt az átlagok alapján várhatuk. A száraz hónapok sora ismét hosszabb lett.

A hőmérséklet eltérései a budapesti ötnapos középértékektől a következők:

szept. 28.  
okt. 2. 3.—7. 8—12. 13—17. 18—22. 23—27. 28—nov. 1.  
—4,3 —0,3 +2,6 +2,4 +3,5 —0,2 —0,7

A hőmérséklet havi menetét tekintve a hónap elejére és végére eső két hűvös és a hónap közepére eső egy igen meleg időszakból állott. A napi közepek ki kell emelnünk október negyedik



hőmérsékletét, mint ennek a hónapnak legmelegebb napját, a mikor  $+5.6^{\circ}$  volt a napi közép eltérése.

A hőmérséklet havi középértékei, valamint az 50 éves átlagok és az eltérések tőlük a következők:

	Ez idén	50 évi átlag C-fokokban	Eltérés
Szombathely ...	11.2	9.8	+1.4
Magyaróvár ...	10.8	10.1	+0.7
Keszthely ...	11.8	11.0	+0.8
Budapest ...	11.8	10.8	+1.0
Kalocsa ...	12.3	11.1	+1.2
Szeged ...	12.3	11.7	+0.6
Eger ...	9.8	10.2	-0.4
Nyíregyháza ...	9.9	10.2	-0.3

Ugyancsak igen meleg nap volt a hónap 9.-e,  $6.2^{\circ}$ -kal, de nagyon nagy volt a hőfölség 22.-én, a midőn a hőmérséklet elérte a  $7.6^{\circ}$ -ot. A normálishoz viszonyítva, a leghidegebb nap volt október elseje, a midőn a hőmérséklet  $-3.9^{\circ}$ -kal maradt a rendes érték alatt. A hőmérséklet ebben a hónapban eléggé ingadozott és így a változékonyság értéke is igen magas volt:  $2.18^{\circ}$ , a mi a normálist  $0.51^{\circ}$ -kal meghaladta. Ez a magas érték már csak azért is figyelemreméltó, mert  $0.06^{\circ}$ -kal a legnagyobb változékonyságú januáriust is túlszárnyalja. A legnagyobb hőmérsékleti változás 24.-ére esett, a midőn a hőmérséklet  $-6.5^{\circ}$ -kal süllyedt és a felette meleg napokat hidegebb időjárás követte. A havi középértékek eltérései  $+1.4$  és  $-0.4^{\circ}$  között változtak, és kelet felé mind hidegebbé vált a hónap időjárása.

A hőmérsékletnek a terminusok időpontjaiban észlelt legmagasabb és legalacsonyabb értékei a következők voltak:

	Hőmérsékleti			
	maximum C°	nap	minimum C°	nap
Szombathely ...	24.6	4.	0.6	26.
Magyaróvár ...	22.0	9.	1.0	26.
Keszthely ...	24.8	4.	-1.0	26.
Budapest ...	25.3	4.	0.3	28.
Kalocsa ...	25.8	4.	-1.2	28.
Szeged ...	24.3	4.	2.0	28.
Eger ...	22.6	4.	-0.7	27.
Nyíregyháza ...	22.1	4.	-0.0	21.

Az idei október időjárásával ismét reá mutatott éghajlatunk kontinentális voltára, mert már több fagyos napunk is volt, azonban a hónap elején nyári napokban

volt részünk. A legnagyobb fölmelegedés 4.-ére esett  $22-26^{\circ}$  maximális hőmérsékletekkel s legmagasabb a Duna-Tisza közén volt. Számottevő fölmelegedést észleltek még 23.-án is. Ezeken a napokon hazánk időjárása egy az Alpok fölött veszteglő légnemzési maximum hatása alatt állott. Párisban és egész Franciaországban ekkor 164 év óta nem észlelt meleg volt és 5.-én  $28.5^{\circ}$ -ra, Strassburgban  $30^{\circ}$ -ra emelkedett a hőmérséklet.

A legerősebb lehűlés napjai 26-28.-a voltak, a midőn már  $-4^{\circ}$ -ig terjedő minimumokat észleltek. Országsszerte erős derek voltak. Az Atlanti-óceán felől benyult maximum következtében északi légáramlásban volt részünk, egyúttal az igen derült égbolt kedvezett az éjjeli lehűlésnek is és sok helyen már erős talajmenti ködökben volt részünk.

Külön ki kell emelnünk október 21.-ét; ez a nap az elmúlt félszázadban a legmelegebb októbertvégi nap volt, mert a míg eddig október utolsó harmadában csak  $22.1^{\circ}$ -os fölmelegedés fordult elő, e napon a hőmérő  $23.4^{\circ}$ -ot mutatott.

Tartós szárazság jellemzi az idei októbert is; csapadékos napjainak száma csak 4-7 volt, pedig ez volna hazánkban a második legnedvesebb hónap, a melyben legnagyobb a valószínűség csapadékos napra. Október 9.-étől 22.-éig jóformán országsszerte szárazság uralkodott. Erős ködöket, harmatokat és dereket jegyeztek föl mindenütt. 22.-én a szárazságot kétnapos kiadós esőzés váltotta fel, de főképpen az ország nyugati felében voltak számottevő esők, majd a hónap végével 28-29.-én újból értékes esők öntözték a csapadékok áhítozó földet.

A csapadék havi összege, eltérése a rendestől és a csapadékos napok száma a következő:

	Csapadék milliméter	Eltérés	Csapadékos napok
Szombathely ...	36	-27	6
Magyaróvár ...	25	-28	6
Keszthely ...	39	-29	7
Kaposvár ...	49	-44	5
Budapest ...	29	-30	5
Kalocsa ...	28	-26	6
Szeged ...	9	-44	2
Eger ...	11	-43	6
Turkeve ...	17	-33	5
Nyíregyháza ...	12	-45	5
Tarcsal ...	18	-42	4

A havi összeg 9 mm (Szeged) és 49 mm (Kaposvár) között ingadozott. A hiány különösen az Alföldön, az ország keleti felében és a Kis-Alföldön volt számottevő, úgy hogy a lehullott csapadék a rendes mennyiségnek sokhelyütt csak a felét, vagy a negyedét tette ki, sőt Egerben 20%-a és Szegeden 18%-a hullott alá. Zivatar csak 8.-án volt a nyugati megyékben, 23.-án Szegeden; viharos nap elég gyakran fordult elő, közülök a legerősebbek 23., 29. és 30.-án.

A nagy szárazsággal összhangzásban a levegő nedvessége jóval a rendes alatt maradt, így Budapesten 12, Kalocsán 14 és Turkeven 15%-kal. Ezen nagy csapadékhiány és szárazság mellett a vízállások mindenütt alacsonyak voltak és az elmúlt félévszázad alatt még ilyen alacsony őszi vízállások hazánkban nem voltak. Október 20.-án a Duna vízmagassága a mércze 0 pontja fölött csak 32 cm volt. Szegeden pedig a 0 alatt —204 cm, a minek következtében a hajózást csak igen nagy nehézségekkel lehetett lebonyolítani.

A felhőzet havi átlaga az egész égboltozatnak 3—4 tized része volt. Ez is jóval kisebb a rendesnél ( $2-2\frac{1}{2}\%$ -kal). A napsütéses órák száma Budapesten 218, a rendesnél 113 órával, vagyis jóformán 100%-kal több. A maximum 14.-én 9·4 óra, míg napsütésnélküli nap az ország különböző vidékei szerint 1—2. A párolgás Budapesten 31, Kecskeméten 64 mm, a mely értékek a rendes mennyiséget 6, illetőleg 16 mm-rel haladták meg.

A légnyomásnak a tenger színére átszámított budapesti értéke havi középben 763·4 mm, a mi szokatlanul magas, mert 3·4 mm-rel haladja meg a rendest. Legmagasabb volt a barométerállás 31.-én 773·7 mm, míg legmélyebbre 30.-án süllyedt: 750·7 mm-re. A legalacsonyabb légnyomást 36 óra múlva követte a legmagasabb. A talajhőmérséklet havi középértékei 0·0, 0·5, 1·0, 2·0 és 4·0 m mélységekben 8·7, 11·8, 13·2, 14·2 és 12·5 C°, mely értékek mind alatta vannak mintegy 0·5 fokkal a sok évi középértékeknek. Zalaegerszegi észlelőnk jelentése szerint 13.-án délkeletnek, 29.-én északkeletnek húztak a vadludak.

Az október hónap időjárását naponként kialakító légnyomáseloszlások időjárási térképeink szerint a következők voltak: Elsején maximum borította Európát; magva Ukrajna fölött helyezkedett el és a 760 mm-es izobár átnyult a Britt-szigetekre is. Másodikára a légnyomás süllyedt és az Atlanti-óceán felől depresszió vonult fel, a mely északkeletnek vette útját és Skandináviában viharos időjárást létesített. Nálunk déli légáramlással meleg idő köszöntött be és a légnyomási maximum Olaszország felé is kiterjedt. Ez az anticiklon 5.-ére észak felé toldódott el, az időjárás nálunk hűvösebbé vált, de derült, száraz jellegét napokon át megtartotta. Egész Közép-Európában napokon át ilyen maradt az időjárás és hazánkban is számottevő nappali fölmelegedések, de egyúttal mindjobban fokozódó éjjeli lehűlések is voltak. 14.-ére az észak felől lenyúló depresszió némiképpen éreztette hatását; a maximum leszorult a Földközi-tengerre, azonban 15.-én újabb anticiklon vonult fel a La-Manche felől, majd hazánk fölé érve, napokon át itt vesztegelt és 21.-ére ismét az Alpok fölött helyezkedett el. Ekkor egy újabb mély északi depresszió éreztette hatását, sekély részletdepresszió alakjában. Két-három nap alatt egy hirtelen kifejlődött mély angliai ciklon vonult fel és 23.-án 730 mm-es magva Dánia fölé került. Ekkor már hazánkban is beállt az eső. 24.-én Európaszerte esők, mindenfelé depressziók, azonban az Atlanti-óceán felől 25.-ére újabb anticiklon vonult föl és mélyen benyomult Európába, meghozva egyúttal az első erősebb éjjeli és őszi fagyokat (Debreczen —5°). Október 29—30.-án ismét egy részletdepresszió hatása alatt borult, esős időjárásban volt részünk, a melyet azonban a hónap utolsó napján egy gyorsan felvonult újabb anticiklon elmulasztott és így két napi esős idő után ismét száraz időjárás állott be. Az egész hónapot tehát nyugat felől felvonuló maximumok jellemzik és a kis esőket néhány részletdepressziónak köszönhetjük.

*Dr. Réthy Antal.*

## LEVÉLSZEKRÉNY.

## TUDÓSÍTÁSOK.

(53.) Az aranyeső levele mint dohány-pótlék. Közlönyünk legutóbbi számában RAPAICS R. ismertette FÜHNER H. kísérleteit, melyeket az aranyeső levelével, mint dohánypótlóval, végzett. Mint nagy dohányos, örömmel olvastam a cikket és mivel kertemben az aranyeső (*Laburnum anagyroides* Med. = *vulgare* Gries. = *Cytisus laburnum* L.) nagyon szép példányban van meg, még le nem hullott leveleit összeszedtem és megszáritva dohányul használtam föl.

Két pipával szívtam el. Állíthatom, hogy nagyon kellemes volt a szívása, akárcsak valami albán dohányt élveztem volna. Hanem a második pipa után nem valami kellemesen kezdtem érezni magamat. Torkom, szápadlásom erősen kiszáradt, szinte égetett, később erős hasmenést kaptam. A torkomban érzett szárazság érzete fokozódott és némi szúrást is éreztem, majd a fejem fájdukt meg és úgy éreztem magam, mintha szédülnék, tápolyognék, a szív működésben is mintha zavart észleltem volna, majd mellszúrásom lett. Ez az észlelet egy csöppet sem volt kellemes. Elmentem Dr. HERZEGH FERENCZ IVÁN barátomhoz egy kis megbeszélésre. Itt elsősorban megnéztük, milyen anyag az aranyeső hatóanyaga: a cytisin. BALOGH K. A magyar gyógyszerkönyv kommentárja cz. művében ezt mondja róla: *Cytisus Laburnum* Linné (fái zanóth), mely nálunk honos, két alkaloidot, ú. m. *cytisin*-t ( $C_{20}H_{27}ON_3$ ) és *laburnin*-t tartalmaz, melyből kutyáknak visszerébe 1—1.5 cg-ot befecskendezve, a halál légzőhűdés tünetei között következik be, a mi a *spartein* hatásának megfelelő (982. lap); BÓKAY Á. *vénnygyűjteményé*-ben pedig a mérgezését ismertető részben azt olvashatjuk, hogy a *Cytisus laburnum* (aranyeső) hatóanyaga a cytisin. A vele való mérgezés tünetei: fokozott reflex, tetanus, trismus (a rágóizom merev görcse), dispnoe (nehéz lélekzés). Tehát a cytisin eléggé súlyosan ható anyag.

Bizonyos, hogy az aranyeső leveleinek füstjében éppen úgy jelen van cytisin, mint a dohány füstjében a nikotin. Ez

az elszívott két pipa füstje és hatása is igazolja. A dohányról tudjuk, hogy mérget hosszabb „élvezet“ után az emberi test megszokja, kérdés azonban, megszokja-e a szervezet az aranyeső leveleinek mérget is, és nem lesz-e ez hosszabb „élvezet“ után veszélyesebb a nikotinnál, a mit meggondolandóvá tesz BALOGH-nak az a megjegyzése, hogy „némelyek görcsös asthma, valamint strychnin mérgezés eseteiben a szivar szívását jó hatásúnak találták“. Esetemben a cytisin hatásának ezek szerint nem lett volna szabad olyan hevesnek lenni, minthogy előzetesen több pipával szívtam el dohányt és ezt a füstöt már évek óta megszoktam. Ha az aranyeső leveleit, mint kezdő dohányos szívtam volna és akkor elkezdett volna az előbb leírt hatás, nem tulajdonítanék neki fontosságot, mert a kezdő dohányos is érez *némileg hasonló* hatást a dohány első szívásakor, de az korántsem olyan heves, mint a milyen az aranyeső leveleinek első szívási kísérletekor volt. A mai dohány-szűk és drága időben a közönséges legolcsóbb dohányt szívom, s egy nap 15—20 pipa a rendes adag, és nem érzem semmiféle kellemetlen hatását, míg az aranyeső leveléből két pipára való ugyancsak kellemetlen érzést és bajt okozott. Minthogy a cytisin BÓKAY szerint ugyanolyan hatású, mint a strychnin, úgy hiszem, az aranyeső leveleit dohánypótlónak csak akkor lenne szabad ajánlani, ha hosszabb ideig tartó és több emberre vonatkozó tüzetesebb megfigyelések állanak rendelkezésre. Kötelességemnek tartottam megfigyelésemet megírni, mert lehetnek nálam gyengébb természetű dohányosok, a kiknél még hevesebb tüneteket okozhat esetleg a cytisin, vagy pedig hosszabb élvezet után idézhet elő komolyabb bajokat. Érdekes volna tudni, hogy mások tettek-e kísérletet az aranyeső levelével és milyen eredménnyel. Nálam a leírt tünetek csak igen erős és nagyobb mennyiségű fekete kávé élvezete után szűntek meg teljesen.

Észleletemnél arra is gondoltam, hogy az aranyeső levele azért volt erősebb hatású, mert a levelek használat előtt nem mentek át semmiféle fermentáción.



Úgy vélem, szakembereink FÜHNER kísérleteit revízió alá vehetnék és behatóbban foglalkozhatnának ezzel az ügygyel, mielőtt az aranyeső leveleinek használata általánosabbá lenne és esetleg nagyobb bajokat okozhatná. *Kardos Árpád.*

(54.) Az aranyeső levele mint dohánypótlék. A cytisin nevű alkaloida élettani hatás dolgában megegyezik a nikotinnal, ezért a cytisintartalmú aranyeső leveleit dohány pótlására is ajánlották. A megegyező élettani hatásban nincsen semmi meglepő, mert a nikotin és a cytisin az alkaloidáknak ugyanabba a csoportjába, t. i. a pyridin- és pyrrol-származékok csoportjába tartoznak, foltehető tehát, a mit FÜHNER kísérletei is igazolni látszanak, hogy élettani hatása a nikotinéval megegyező.

Azt volna még jó tudni, mikor kell az aranyeső leveleit összegyűjteni, mikor a legnagyobb azoknak az alkaloid-tartalma. Sőt azt is meg kellene állapítani, hogy van-e a levelekben egyáltalán alkaloida?

GROH például Organikus chemiájában a nikotinról főlemlíti, hogy ez az alkaloida a dohány levelében és *magjában* fordul elő. BEILSTEIN szerint a nikotin almasavhoz kötve a dohány leveleiben található. Nem mondja határozottan, hogy a dohány *magjában* nincsen, de azt sem állítja, hogy van. MESZLÉNYI-nek jelent meg egy dolgozata a „*Mezőgazdasági Szemle*” 29. kötetében (1911. évi kötet, 247. lap), a melyben egész határozottsággal azt állítja, hogy a *dohány magja nikotintól teljesen mentes*.

BEILSTEIN a cytisint, ulexin elnevezéssel egyetemben említi ismert nagy munkája III. kiadásának (1897) 3. kötetében a XXV. fejezetben „*Natürlich vorkommende Basen, Alkaloide*” cím közé sorolva a 878. lapon. A cytisin előfordulására vonatkozólag megemlíti, hogy előfordul a *Cytisus Laburnum* L. *magvaiban* (leveleit nem említi), az *Ulex europaeus* és a *Sophora tomentosa* *magvaiban* (szintén nem említi ezek leveleit), továbbá a *Sophora speciosa*-ban, a *S. secundiflora*-ban, a *Baptisia tinctoria*-ban és az *Euchresta Horsfieldii*-ben. Az utóbbi négy növényenél külön nem említi, hogy melyik részükben fordul elő cytisin. Megemlíti továbbá, hogy cytisin van még az

*Euchresta Blossfieldii* *magvaiban* s különböző Pillangósvirágú növények *magvaiban*.

A cytisin szilárd halmazállapotú test. Nagy kristályokban kristályosodik, a melyeknek olvadáspontja 152—153 C°. Víz, borszesz, kloroform és benzol könnyen oldják. Igen erős bázis; az ammoniák sóiból már hidegben kiűzi az ammoniát. Mérges.

Mindenesetre azt volna jó megállapítani, hogy a *Cytisus* leveleiben valóban megvan-e az említett hatású alkaloida, mennyi van benne belőle és mikor a legmegfelelőbb a levelek alkaloida-tartalma arra a célra, hogy azok a dohány pótlására jó eredménnyel felhasználtsanak?

*Dr. Windisch Rikárd.*

(55.) Felhasználható-e az aranyeső levele dohánypótlásra? Az aranyeső (*Laburnum*-nemzetség faja) az újabb méregtani művekben mindenütt megtalálható mint mérges növény. Mérge, a *cytisin*, szintén általánosan ismeretes az alkaloidákat tárgyaló művekben. Az erre vonatkozó irodalmat helyszűke miatt nem sorolhatom föl, egyedül RADZIWIŁOWICZ R. dolgozatát (Dorpat. Arbeiten, II. köt., 1888, 56. lap) emelem ki, mely a cytisin-mérgezéseket a legalaposabban ismerteti.

A növény különböző szerveiben a mérge különböző százalékban van jelen. Erre nézve DUJARDIN-BEAUMETZ és E. ÉGASSE műve: *Les plantes médicinales* (1889, 229. lap) ad felvilágosítást: „*L'ecorce, surtout celle de la racine, les fleurs et les grains sont celles qui en referment le plus. Les feuilles du mois de mai en continrent 6 fois plus que celles de juillet et 10 fois plus que celles d'octobre.*”

Azt, hogy az aranyeső levelei beválnak-e dohánypótléknak, természetesen az élet, és nem laboratóriumi kísérlet fogja eldönteni. FÜHNER kísérletei elegendő alapot látszanak nyújtani ahhoz, hogy ezzel a kérdéssel szélesebb körben is foglalkozni lehessen. Minden esetre meg kell gondolni azt, hogy a dohány már évszázadok óta különleges irányban tenyészített növény, míg ellenben az aranyeső tenyésztésével (nemesítésével) ilyen szempontból eddig egyáltalában nem

foglalkoztak, a természetes variációkat e növény chemismusában nem ismerjük, holott azok bizonyára ennél is, mint minden természeti fajban, elég szélsőségesek. Ugyanakkor tekintetbe kell venni az emberi individualizmust is és minden egyéb olyan tényezőt, mely ezt az ügyet nagyon bonyolódottá teszi. Annak idején a dohányról is nagyon sok ellenvélemény jelent meg, ma is tudjuk, hogy a dohányzás milyen hátrányos hatással van a szervezetre s mégis tudunk, akarunk és merünk dohányozni.

Végül még megjegyzem, hogy FÜHNER cikkét mindenféle csábítási szándék nélkül, pusztán a dohánypótlásnak általa először fölvetett azon érdekes módjának kiemelése céljából ismerttettem, hogy t. i. FÜHNER nem levélpótlékot, hanem nikotinpótlékot keresett. Minden esetre a tudománynak és a köznek tesz szolgálatot az, a ki, ha megpróbálkozott az aranyeső leveleivel, erre vonatkozó tapasztalatairól beszámol.

*Dr. Rapaics Raymund.*

(56.) A világ rádiumtermelése. Mint ismeretes, a legutóbbi időig a rádium legnagyobb részét a joachimstali (Csehország) szurokérczből szerezték. Az itteni érczekből régóta olvasztanak uránt, a szurokércz a rádium fölfedezéséig csak értéktelen salak volt. A rádium ritkasága és nagy értéke folytán természetesen másutt is kutattak urán- és rádiumtartalmú érczek után. Ma a termelt rádium legnagyobb részét Amerika szolgáltatja. 1912 októberében CURIE-né az egész rádiumkészletet 12 grammra becsülte, az 1921. évben pedig a termelést 25 grammra becsülik, az egész készlet pedig ennek körülbelül ötszöröse. Igen sok rádiumot a sötétben világító óralapokra használnak el, ezért Amerikában már arra gondolnak, hogy a rádium felhasználását törvényhozással szabályozzák, hogy orvosi célokra is maradjon. Ezt azért is akarják, mert attól tartanak, hogy a bányák kimerülnek, jóllehet ez még nem fenyeget. Mikor a háború a rádiumnak Amerikába vitelét megszüntette, Coloradoban és Utahban megnyitlak a carnotitbányák. Az innen szerezhető rádium mennyiségét 100 grammra becsülték, de már eddig is többet termeltek és a most működő

telep nagyobb, mint eddig volt s azóta újabb bányákat is találtak. 1921 márciusában olyan telepet fedeztek föl, a mely maga 90 gramm rádiumot szolgáltat.

A coloradoi és utahi carnotitban  $1\frac{1}{2}$ —4% uránnoxid van, ebből vonják ki a rádiumot. A joachimstali szurokércz 30—70% uránnoxidot tartalmaz. A coloradoi és utahi rádiumtermelő telepek kicsinyek és egymástól messze esnek. Coloradoban a leggazdagabb bánya a Paradox-völgyben van, 80 km-nél messzebbre a legközelebbi vasúttól, elhagyatott, természetlen vidéken. A gyártelepet nem is itt állították fel, hanem Orangeban (New-York-állam), mert a rádium kivonásához igen nagy mennyiségű vegyszer és szén kell és olcsóbb az érczet elszállítani, mint a szükséges anyagokat a bányához vinni. Egy tonna jó ércz kereken öt milligramm rádiumot tartalmaz. A rádium kiválasztása közben jelentékeny mennyiségű vanádiumhoz és urániumhoz jutnak, ezért egy gramm rádium ma 120000 dollárba kerül, különben még sokkal drágább lenne.

*Mende Jenő.*

(57.) Aszbeszttel szigetelt vezeték. Ha az elektromos gépek vezetéke kiég, akkor rendesen csak a szigetelés ég el, a fém többnyire sértetlen marad, ezért Amerikában aszbeszt-szigeteléssel kísérleteznek, hogy a kiégés veszedelmét lényegesen csökkentse. Az így szigetelt vezeték elektromos tulajdonságaiban is kiváló, magas feszültségig védi a tekercselést átütéssel szemben. Nedvességtől, savtól és olajtól szintén jól védi a fémét. A vezetékét hajlítani lehet anélkül, hogy a szigetelő rongálódna.

(58.) A jövő repülőgépe. A Tudomány Előhaladására alakult Francia Társaság nem régen megtartott kongresszusán BRÉGUET szólott azokról a követelményekről, melyeket a jövő repülőgépének ki kell elégítenie. Kell, hogy a repülőgép 1. leszállás nélkül 3500 km-nyi utat tehessen meg, vagyis átszállhasson az Atlanti-óceánon akár Dakarból Pernambucoba, akár Izlandból New-Foundlandba; 2. óránként legalább 250 km sebességgel szálljon, mert különben erős szél esetén jelentékeny

késés nélkül nem tehet szolgálatot; 3. drótnélküli telegráffal legyen felszerelve mérések és radiogoniometriai úton irányítás céljából; 4. oly kényelemmel legyen berendezve, mint a vasutak hálókocsija; 5. éjjel is tudjon továbbhaladni.

Ez alapon BRÉGUET oly repülőgép tervét mutatta be, mely e követelményeknek megfelel. Reméli, hogy két vagy három év alatt a párizs—buenos-ayresi vonalat öt leszállással két és fél nap alatt lehet megtenni, még pedig olcsóbban, mint az óceanjáró hajók fényűző kabinjaiban.

Az ily repülőgép 1200 lóerős lenne, 250 m<sup>2</sup> lebegtető felszínnel, 12—13 tonna súlylyal. Átlagos, 200 km-es óránkénti sebességét a motor túltáplálásával 250 km-re lehetne fokozni. A csónak mérete a vasúti hálókocsik méretét érné el s benne 20 utas és egy tonna podgyász férne el. A repülőgép kiszolgálására hét ember és négy tonna tüzelőanyag szükséges. Az átszállás 9000 frankba kerülne személyenként.

BRÉGUET egyébként RATEAU kiváló mérnökkel azt hiszi, hogy a repülőgép sebessége hovatovább 400 km-re fokozódik. E nagy sebességet a légkör magasabb rétegeibe emelkedve lehetne elérni, hol a légsűrűlódás kicsi és turbokompresszor alkalmazásával a motorokba sűrített levegőt lehet nyomni, mi a tüzelőanyag jobb elégetését segíti elő.

Fejlődni fog a repülőgép alakja, ú. n. *finomsága*, melyre a madarak szolgálnak mintául. A repülőgép finomsága az ellenállás és a lebegtető képesség viszonya. A háború előtt a finomság 15—20% volt, ma már a vastag szárnyakkal 8%-ot érhetnek el, míg a jó repülő madaraké 4%.

A könnyű fémek alkalmazása lehetővé teszi a repülőgép holt súlyának csökkentését, mi a fémtechnika fejlődésével további haladást fog elérni. Tökéletesedni fognak a motorok is. Ma már oly motorokat szerkesztenek, melyek önmagukban lóerőnként 1 kg-ot nyomnak, szolgáltatva alkalmasan, beleszámlítva a sugárzó lemezeket, hűtő vtzet, csavarszárnyat s minden felszerelést, lóerőnként 1.4 kg-ot nyomnak.

BRÉGUET azt hiszi, hogy néhány év alatt a motorsúly teljes felszereléssel 1 kg-ot fog nyomni lóerőnként s a benzin-

fogyasztás lóerő-óránként 200 g-ra, sőt 150 g-ra fog leszállani.

Ha mind e tökéletesbülések megtörténnek, a repülőgépnek 26000 km működéssugara lesz, vagyis a párizsi párhuzamos körön a Földet körülrepülheti.

2.5 kg lóerő-súlyú motorral, 7.5% finomsággal, 78% hatásfokú csavarral a repülőgép könnyen eléri a másodpercenkénti 312 m, az óránkénti 1120 km sebességet, vagyis a hang sebességét a levegőben. A párizsi párhuzamos körön 24 óránál kevesebb idő alatt repülheti körül a Földet, vagyis a Föld forgásánál gyorsabban.

Ha most egy ilyen sebességű repülőgéppel a Föld forgásával ellenkező irányban haladunk, nem csak mozdulatlanul maradhatunk a Nap járásához viszonyítva, hanem még gyorsabban is járhatunk, mint a Nap s meglepetve látnók majd, hogy a Nap nyugaton kél föl és keleten nyugszik le. De a 312 m-es sebesség nem az elérhető véghatár. Gondoljuk, hogy a BRÉGUET remélte tökéletesbülések mind megvalósulnak: a repülőgép finomsága eléri a madarét, vagyis az 4%-ot, a motor 1 kg-ot nyom lóerőnként, a csavar hatásfoka 80%; akkor a sebességet 800 m-re fokozhatjuk másodpercenként, vagyis 2880 km-re óránként. Ez a messzehordó ágyuk lövedékének kezdő sebessége! Ekkor a légi torpedókkal, melyeket a légi torpedóvetők löknének ki, 12000 km működéssugárt lehetne elérni. Egy ily torpedó két óra alatt befutná azt az 5500 km-t, mely Párizst New-Yorktól elválasztja. A németek Bertája, melylyel 120 km távolságból bombázták Párizt, csak szerény készülékké válik, melyet majd a múzeumokban fognak mutogatni más túlszárnnyalt hadikészülékekkel egyetemben.

Bogdánfy Ödön.

(59.) 12000 m magasságban repülőgépen. J. MAC READY ez év szeptember 30.-án Daytonban, az Egyesült Államokban, 12445 m magasságra emelkedett egy Lepère-féle repülőgépen. Ez repülőgépen az eddig elért legnagyobb magasság, sőt emberi lény egyáltalán nem emelkedett ennél magasabbra. BERSON ugyanis léggömbbel 1901. július 31.-én csak 10800 m-re tudott felszállani.

A levegőnél súlyosabb repülőgép szállította tehát az embert a légkör legmagasabb rétegébe, hová a levegőnél könnyebb léghajóval nem juthatott el.

(60.) **Repülőgépen a déli sarkra.** JOHN COPE vezetésével angol vállalat akarja repülőgépen elérni a déli sarkot. Az expedíció már vitorlás hajón elindult a Falkland-szigetetről. A főcél a Weddell-tenger nyugati csatornájának kikutatása és térképezése s más tudományos adatok gyűjtése.

(61.) **A porszén alkalmazásának fejlődése.** Miként ismeretes, a porszenet a cze mentkésítéshez sikerrel használják. Továbbá fémolvasztó kemencékben, hol magas hőmérsékletre van szükség, szintén alkalmazzák. Gőzkazánok fűtésére ez ideig nem igen használták, mert a vele való bánásmód sok bajjal jár s a porszén a levegővel keverve könnyen robban. Újabban azonban Amerikában a porszénrel való kazánfűtésnek a módját kitalálták s ma már Európába is áttért a porszénrel tüzelés.

FRION szerint már 18 ilyen porszén-fűtéses gyár van működésben s 27 gyárat most rendeznek be ily fűtőeljárásra.

(62.) **Óriási vasúti kocsik.** A *Génie Civil* című francia műszaki folyóirat szerint az Egyesült Államokban a *Virginian Railway*-n közlekednek a világ legnagyobb vasúti kocsijai. Egy ily teherkocsi 36 t súlyú és 109 t terhet vihet magával. A kocsi szekrénye 15.1 m hosszú és 3.12 m széles. Mélysége 2.265–2.570 m. Űrfogata 109 m<sup>3</sup>, sőt

126 m<sup>3</sup>-re fokozható, ha a szemet a szekrény széle fölé 30°-os lejtőben halmozzák föl. A kocsikat 2, ú. n. *bogie*-szerkezet hordja, melyek mindegyike 3 tengelyű. A *Virginian Railway* 1000 ilyen óriási teherkocsit rendelt.

(63.) **A világ legnagyobb vízesése.** A *Journal des Forces hydrauliques* közlése szerint a világ legnagyobb vízesése nem a Niagara, sem a braziliai Iguazu, sem a Zomberi-zuhatag a Felső Niluson, hanem a *Kaietavar* az angol Guyanában. Ezt a vízesést 1870-ben BREWNS fedezte föl. A Rio Portaron, az Essequibo mellékfolyóján van; 250 m magas és 120 m széles; a víz szabadon, minden akadály és sziget nélkül zuhan alá. A rendelkezésre álló vízierő 2250000 lóerő, míg a Niagaráé csak 1250000 lóerő.

(64.) **A második Simplon-alagút.** A második Simplon-alagút, melyet 1911-ben kezdtek építeni, már majdnem készen van; a munka 98%-át elvégezték. Az első Simplon-alagutat 1898-ban kezdték meg és 1906-ban adták át a forgalomnak.

(65.) **A világ legerősebb elektromosság-fejlesztő gépe.** Az *Electrical World* közlése szerint a berlini SIEMENS-SCHUCKERT-gyár 7000 voltos, 80000 kilovoltampères, háromfázisú elektromosság-fejlesztő gépet szerkesztett. Ez a világ legnagyobb generátora. Az addig szerkesztett legnagyobb generátor, melyet ugyancsak a SIEMENS-SCHUCKERT-cég állított elő, 21000 kilovoltampères erősségű volt.

#### KÉRDÉSEK.

(22.) Szilárd vagy folyékony halmazállapotú-e a rádium? — Mily módon mutatható ki legegyszerűbben a rádium valamely folyadékban (például a fürdővizekben)?

Dr. Z. J. (Bihartorda).

(23.) Kitérő madarak tollának hullása ellen hogyan védekezhetünk?

B. Gy. (Pest-Fajsz).

(24.) Mi a budapesti „Hungária”-forrás-víz kémiai összetétele?

Dr. G. S. (Budapest).

#### FELELETEK.

(22.) **A rádium és kimutatásának módja.** A rádium kalciumhoz vagy bariumhoz hasonló fém s ezért csak beforrasztott üvegcsőben tartható el, mert

levegő és nedvesség jelenlétében igen gyorsan oxidálódik. Tiszta rádiumelem sohasem kerül forgalomba, csak vegyületei (chlorid, bromid, karbonát vagy



szulfát), illetőleg ezek is leginkább a megfelelő bariumvegyülettel keverve. A készítményt ennél fogva nem súly szerint, hanem rádiumtartalma szerint vásárolják.

Arról, hogy valamely oldatban van-e rádium, a legegyszerűbb módon úgy győződhetünk meg, hogy az oldatot bepárologatjuk és a maradékot fekete papírosba burkolt fotografuslemezre helyezzük. Ha az oldat rádiumtartalmú volt, akkor az 5–50 óra múlva előhívott lemez megfelelő helyén, a készítmény rádiumtartalma szerint, sötétebb vagy világosabb folt keletkezik. Ez az eljárás természetes vizek és azok üledéke rádiumtartalmának kimutatására két okból nem igen használható. Nem használható egyrészt azért, mert a természetes vizek karbonát- és szulfát tartalmúak és a rádiumkarbonát és -szulfát vízben alig oldódik, úgy hogy természetes vizekben oldott rádium-sót nem igen találunk. Nem igen használható másrészt, mert a természetes vizek üledékéből igen gyakran kénhidrogén vagy valamilyen redukáló gáz fejlődik, a mely a fotografus-lemezt megtámadja. E körülmény már igen sok kísérletezőt félrevezetett.

Természetes vizekben rendszerint a rádiumnak csak gázalakú átalakulási termékét, a rádium-emanációt találjuk oldva. Ezt a legegyszerűbb módon úgy mutatjuk ki, hogy a vizen keresztül levegőt buborékoltatunk és ezt oly bura alá vezetjük, a melybe egy feltöltött elektroszkópot helyeztünk. Tekintélyesebb mennyiségű rádium-emanáció jelenlétében, az elektroszkóp lemezei szemmel láthatólag esnek össze. Ez az eljárás azonban csalódásra is vezethet; ugyanis a közönséges levegő kis mértékben szintén vezeti az elektromosságot, ezenkívül kis mennyiségű rádium-emanáció majdnem minden kútvízben kimutatható és végül párás levegőből nedvesség csapódhatik az elektroszkópot tartó szigetelőre és azt vezetővé teszi; ezért azt, hogy valamely természetes vízben rádium-emanációból számottevő mennyiség van-e oldva, csakis rendszeres mennyileges vizsgálattal állapíthatjuk meg.

Dr. Weszelszky Gyula.

(23.) A kitömött madarak vásárlása.  
A kitömött madarak értéke

idők folyamán sokféle káros hatás érheti. Ellep a por, a tollak megfakulnak, kihullanak. Ezért elővigyázat és állandó gondozás szükséges a gyűjtemény megőrzéséhez. Az erős, közvetlen napfénytől, portól, füsttől, nedvességtől óvni kell a tárgyakat. A legnagyobb kárt azonban bizonyos rovarok okozhatják s kellő gondozás híján évtizedek fáradságát lehetetlen rövid idő alatt tehetik tönkre. A legveszedelmesebbek: a ruhamoly (*Tinea pellionella* L.), a szalonnabogár (*Dermestes lardarius* L.) és a múzeumbogár (*Anthrenus museorum* L.) lárvái.

A rovarkár megelőzése céljából a lenyűzött madár bőr belső felszínét minden zugában, a bennhagyott koponyát és más csontokat arzénsavas nátrium erős oldatával szokták ecsetelni. Ez a szer azonban nem óv a pusztulástól örök időkre, mert a mérge elbomlik és elveszti hatását, a kitömött madarat pedig újra bemérgezni igen körülményes, sokszor lehetetlen eljárás. A kártékony kukacok befészkelik magukat a kitömött madárba és rágcslásuk eredménye, hogy a tollak kihullanak. Előrehaladt bajon már nem igen lehet segíteni, a tollát erősen hullató kitömött madarat már el kell dobni.

Idejekorán észrevehetjük a bajt, ha a kitömött madár sima deszkára van felállítva: a lehullott törmelék elárlulja a kártevő működését. Ilyenkor szellőztessük jól ki a tárgyat, poroljuk le óvatosan tollseprővel vagy még inkább fújtatóval és hintsük be naftalinnal vagy kámmal. Nyár és ős folyamán ajánlatos a szénkénnel való fertőtlenítés, a mely a rovarok lárváit és petéit megöli: a tárgyakat bádoggal bélelt, jól záródó ládába helyezzük, a melybe egy tányérba szénkéneget (széndiszulfid) teszünk. Egy-két napig hagyjuk a madarakat a bezárt ládában a szénkéneg-gőzök hatása alatt, ezután jól kiszellőztetjük.

A kitömött állatok gondozására igen jó útmutatásokkal szolgál a következő könyv: LEONHARD E. és SCHWARZE K., Das Sammeln, Erhalten und Aufstellen der Tiere, Neudamm, Verlag von J. Neumann, 1909. Dr. Szűts Andor.

(24.) A „Hungária“-forrásvíz összetétele. Ma, mikor a külföldi fürdőkbe való eljutás még mindig igen sok nehéz-

ségbe ütközik, szükséges, hogy hazai földünk gyógyforrásait vegyük igénybe s ezeket mennél szélesebb körben ismertté téve, amazokat velük pótolni tudjuk. Fővárosunk ilyen hatásos gyógyforrásokkal bőven el van látva s ezek egyikéről, a „Hungária“-forrásról óhajtók itt részletesebben megemlékezni; ezt különösen azért tartom szükségesnek, mert többen, még fővárosi orvosok is, érdeklődtek már kémiai összetétele iránt.

Ezt a forrást csak a múlt század végén fedezték föl, habár a kiásott romok arra engednek következtetni, hogy a forrás vize már a törökök idején ismeretes volt. A forrás a Gellérthegy keleti oldalán meredeken lebocsátkozó sziklafal alján,

az eskütéri híd budai fejénél, a talaj felszínétől 1½ méter mélységben fakad; kifolyó csöve jelenleg egy barlangszerűen kiépített boltozatban van elhelyezve. A forrást sokan keresik fel és vizét gyomor-, máj-, csúzos bántalmak ellen orvossággént isszák.

A forrás vizét BALLÓ MÁTYÁS főv. vegyész elemezte meg 1880-ban az alábbi eredménnyel.

A víz fajsúlya 15 C°-on: 1·00153, hőmérséklete 30 C°, íze kellemes, kissé alkalikus, szaga gyengén kénhidrogénre emlékeztető.

Chemiai összetétele a következő (összehasonlítául a színye-lipóczi hírneves „Salvator“-víz összetételét is közlöm):

	A „Hungária“-forrás 1000 cm <sup>3</sup> -ében (1 liter)	A „Salvator“-forrás 1000 cm <sup>3</sup> -ében
Kénsavas mész (CaSO <sub>4</sub> )	0·119 g	—
Kénsavas magnézium (MgSO <sub>4</sub> )	0·114 „	—
Kénsavas kálium (K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0·073 „	0·075 g
Kénsavas nátrium (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	0·244 „	0·148 „
Szénsavas mész (CaCO <sub>3</sub> )	0·367 „	1·046 „
Szénsavas nátrium (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	0·218 „	0·193 „
Szénsavas lítium (Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	0·002 „	0·012 „
Szénsavas magnézium (MgCO <sub>3</sub> )	—	0·528 „
Bórsavas nátrium (Na <sub>3</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> )	—	0·010 „
Chlórnátrium (konyhasó, NaCl)	—	0·174 „
Chlór-magnézium (MgCl <sub>2</sub> )	0·254 „	—
Brómmagnézium (MgBr <sub>2</sub> ):	0·001 „	bromnátrium (NaBr) 0·001 g
Jódmagnézium (MgI <sub>2</sub> )	nyomok	jódnátrium (NaI) nyomok
Kovász (SiO <sub>2</sub> )	0·026 g	0·033 g
Timföld (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0·002 „	0·008 „
Összesen (szilárd alkatrészek)	1·422 g	2·315 g
Szabad és féligkötött szén-sav	0·970 g	3·180 g
Összes szén-sav	1·234 „	szabad szén-sav 2·356 g
Összes mésztartalom szénsavas mészben (CaO <sub>3</sub> ) kifejezve	0·454 g	1·046 g
A kénsavas sók összege, túlnyomó részben kénsavas nátrium (Glauber-só, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), ennek alakjában kifejezve	0·562 g	0·209 g

A „Hungária“-forrás hatóanyaga tehát mész-só-, a „Salvator“-vizet meghaladó mennyiségű glaubersó- és szénsav-nátrium-tartalma. Ezenfelül, a többi gellérthegy-i forrásokhoz hasonlóan, valószínűleg radioaktiv hatású is.

A mézsók a test anyagcseréjére, mint ismeretes, kedvező hatással vannak, a glaubersó pedig a belek peristaltikus mozgását segíti elő. A gazdag mézsó- és glaubersó-tartalmon kívül említésre méltó a Hungária forrásvíz diuretikus (húgyhajtó) hatása. Mindezen tulajdon-

ságok alapján a Hungária-forrásvíz sikerrel használható csúsz-, hólyag-, vesebántalmak gyógyítására, továbbá lélekz- és emésztőszervek időstől hurutja ellen és anyagcsere-zavaroknál (köszvény)

Kétszeres mennyiségben alkalmazva a „Salvator“-vizet, 200 cm<sup>3</sup>-enkint (2 decziliter) kávéskanálnyi glaubersó hozzáadásával pedig esetleg még a karlsbadi vizet is pótolhatja. A közönség ama tapasztalata tehát, hogy a „Hungária“-forrás a fentemlített bajokban eredménnyel használható, ezek szerint helyes. Dr. Lutz Ferencz.